Vorderkammerdruck und Substanzverluste

der

CORNEA

UNTER ATROPIN UND ESERIN.

Inaugural-Dissertation

vorgelegt der hohen

MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU BASEL

von

W. Reinhard

gebürtig aus Melsungen (Hessen).

Von der medizinischen Fakultät auf Antrag des Herrn Professor Dr. H. Schiess genehmigt.

H. Immermann, d. Z. Dekan.

BASEL.

Buchdruckerei Emil Birkhäuser, Luftgässlein 3.

1882.

Vorderkammerdruck und Substanzverluste

der

CORNEA

UNTER ATROPIN UND ESERIN.

Inaugural-Dissertation

vorgelegt der hohen

MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU BASEL

von

W. Reinhard

gebürtig aus Melsungen (Hessen).

Von der medizinischen Fakultät auf Antrag des Herrn Professor Dr. H. Schiess genehmigt.

H. Immermann, d. Z. Dekan.

BASEL.
Buchdruckerei Emil Birkhäuser.
1882.

HERRN OSKAR REINHARD

KAUFMANN IN BERLIN

als Zeichen meiner dankbaren Liebe gewidmet.

Vorwort.

Die vorliegenden Experimente wurden in Bern im Sommer 1878 gemacht und die Arbeit selbst bereits am 1. November 1878 zum Druck fertig gestellt. Leider musste ich damals aus äusseren Gründen meine Studien unterbrechen und kommt daher meine Arbeit heute etwas post festum. Eine Umarbeitung derselben im Sinne der heutigen Literatur konnte nicht stattfinden, da die Experimente und aus ihnen gezogenen Schlüsse ihre Entstehung lediglich der zu jener Zeit eben aufgetauchten mechanischen Glaucomtheorie verdanken. Zum Glück sind experimentelle Resultate nicht von der Zeit abhänging und mögen sie daher für sich selbst reden.

Basel 1882.

Der Verfasser.

Wollte ein mit dem eigentlichen Wesen der Medicin weniger, als mit ihrer äusseren Erscheinung, Vertrauter versuchen, sich ein Urtheil über die Fortschritte der Neuzeit zu bilden, so würden ihn Schlüsse aus der Receptur von sonst und jetzt gewiss viel besser zum Ziele führen, als etwa solche aus dem Seltnerwerden gewisser traditionell überlieferter, von Geschlecht zu Geschlecht sich schleppender aetiologischer Momente.

Denn so mächtig belebend und, wie es in der Natur der Sache lag, reducirend auf der einen Seite die bessere Erkenntniss der Krankheitsvorgänge auf unser therapeutisches Handeln einwirken musste, so dass dasselbe heute wohl mit Recht ein vernünftigeres genannt werden darf, so ist uns doch auf der anderen Seite auf die Frage nach dem „Woher" für die meisten Krankheiten auch die neueste Zeit noch die Antwort schuldig geblieben.

Kein Wunder desshalb, wenn selbst der praktische Arzt, der längst von den Segnungen des reducirten therapeutischen Armamentariums den ausgedehntesten Gebrauch macht und Dank des Dunkels in das er sein Handeln kleidet, in allen Schichten der Gesellschaft auch ruhig machen darf, sich heute noch gleich häufig, wie früher, der aetiologischen Lückenbüsser, des Rheumas und der Nervosität, bedient. Kann ihm doch mit der blossen Negation des Katheters, so lange dieses nur niederreisst, ohne etwas Besseres an die Stelle zu setzen, gegenüber der strict positiven Forderung des gemeinen Mannes, dem die Frage nach der Aetiologie neben der allein imponirenden der Therapie die einfachste von der Welt zu sein scheint, Nichts gedient sein.

Rheuma und Nervosität werden desshalb wohl noch lange ihre altgeheiligten Throne in der äusseren Erscheinung der Medizin zu behaupten wissen, trotz des Bewusstseins, dass man sich in ihnen nur einer Umschreibung des offeneren „Ignoramus" bedient und dass mit ihrer jedesmaligen stricten Beseitigung eine Krankheit in ein neues besseres Stadium der Erkenntniss tritt.

Auch für die Aetiologie des Glaucoms — man denke nur an die immer und immer wieder auftauchenden Berichte von Glaucomanfällen durch Schlafen bei offenem Fenster — lagen lange Zeit Rheuma und Nervosität im Kampfe mit einander, und wenn man auch in der späteren Zeit der Bezeichnung „rheumatische Ophthalmie" fast nur noch als einer literarischen Curiosität Erwähnung findet, so hat sich doch dafür die Neurosentheorie bis auf die allerneueste Zeit eine dogmatische Geltung zu verschaffen gewusst. Weit davon entfernt, an ihrer Richtigkeit zweifeln zu wollen, galt der Streit nur noch dem Sitze der Neurose, worüber denn freilich auch die Meinungen sehr getheilt waren, indem man dieselbe in den Sympathicus, von anderer Seite aber eben so energisch in den Trigeminus, verlegte.

Erst durch die Arbeiten von v. Wecker, Knies, Leber etc., die ich alle unter dem Namen Ad. Weber zusammenfassen möchte, ohne damit, wie bei meiner bescheidenen Arbeit überhaupt, irgend welchen Anspruch auf literarische Genauigkeit zu machen, wagte die allerneueste Zeit an diesem Dogma zu rütteln, und giebt die Webersche Glaucomtheorie ein Mittel an die Hand, uns einen klaren Einblick in das Wesen des Glaucoms zu verschaffen und das ohne Zuhilfenahme von Rheuma und Nervosität. Führt sie doch das Zustandekommen des vielköpfigen Glaucombildes auf einfache mechanische Verhältnisse zurück und zeigt uns, gestützt auf pathalog. anatom. Befunde, wenigstens wie die Dinge sein könnten. Ob sie so sind, das mag die Zukunft in bejahendem oder verneinendem Sinne entscheiden, es wird der Weberschen Theorie wenig Eintrag thun. Denn ihr Werth, um desswillen sie Jeder freudig begrüssen muss, liegt ja gerade darin, dass sie uns aus den dunkelen mystischen Regionen der Neurosen, denen gegenüber selbst der beste Forscherdrang bald erlahmen musste, auf ein frisches greifbares, auch dem Anfänger zugängliches, Arbeitsfeld führt und, somit nach allen Seiten befruchtend wirkt. So wird auch schon jetzt überall die Glaucomfrage wieder rüstig in Angriff genommen und ebenso die Frage nach der Wirkung des Eserin und Atropin einer erneuten Prüfung unterzogen.

Denn eng verbunden mit der Weberschen Glaucomtheorie und gar nicht davon zu trennen ist die Ansicht Ad. Weber's über die Wirkung dieser beiden Alkaloïde auf den intraocularen Druck und besonders die Art, wie er sich das Zustandekommen dieser Wirkung erklärt.

Schon lange hatte man die geringe Spannung des Auges als günstiges Moment für die Ernährungsverhältnisse der Hornhaut erkannt, wesshalb schon Desmarres père die Paracentese bei Cornealleiden besonders cultivirte. Aus Mangel einer besseren Erklärung schrieb man denn auch dem Atropin wegen seines allgemein anerkannten günstigen Einflusses auf Cornealleiden eine den Druck in der vorderen Kammer erniedrigende Wirkung zu. In der That wurde diese durch manometrische Versuche von Wegner, Adamük und Leber bestätigt, ebenso durch die tonometrischen Messungen von Dor, Weber und Pflüger. Weniger einig war man über die Art, wie das Zustandekommen dieser Druckverminderung zu erklären sei. Da man sich dieselbe aus der Lähmung des Sphinkter pupillae und des Ciliarmuskels wegen des negativen Ergebnisses der Reizung dieser Muskeln nicht erklären konnte, machte man die Gefässe dafür verantwortlich. Adamük vermuthete eine Verengerung derselben, Wegner eine Erweiterung, deren Druck steigernde Wirkung dann durch die von Ersterem behauptete Verminderung der Sekretion des Humor aqueus wieder überkompensirt werden sollte. So übereinstimmend die Angaben in der Sache selbst auf der einen Seite nun auch waren, so fehlte es auf der anderen doch nicht an warnenden Stimmen, wenn auch diese, so die Beobachtung Monniks, dass auch ohne Atropin zu verschiedenen Zeiten Druckschwankungen in der vorderen Kammer Statt hätten, den Glauben an das Atropin wenig erschüttern konnten.

Dem Atropin in seinen Wirkungen gegenüber stand das Calabor, dem Adamük dann auch eine leichte Steigerung des Kammerdrucks zuschrieb. Allein v. Hippel und Grünhagen machten darauf aufmerksam, dass dieses die sensibelen Nerven der Conjunctiva reize und auch andere Conjunctivalreize denselben Einfluss auf den Kammerdruck hätten.

So standen die Dinge, bis Ad. Weber's neuere Untersuchungen wieder Alles in Frage stellten. War man sich auch längst bewusst, dass die Ergebnisse der experimentellen Druckmessungen mittelst Tono- und Manometer wegen der bis dahin nicht zu vermeidenden Fehlerquellen nur mit einer gewissen Reserve aufzufassen seien, so liessen sich wohl gegen diese neueren experimentellen Untersuchungen Weber's, weniger aber gegen seine Folgerungen aus dem Verhalten der Geschwürsgründe, von Neuem Einwände erheben.

Schon Förster hatte an perforirten Geschwüren der Hornhaut bei der Accommodation für die Nähe, also bei der Contraktion des Ciliarmuskels und Sphincter Iridis, dem Analogon des Eserins, wenigstens insoweit die Eserinwirkung eine in die Augen springende, ein deutliches Einsinken des stark verdünnten Geschwürsgrundes oder ein Zurücktreten des in der Perforationsstelle befindlichen Flüssigkeitstropfens gesehen, das Entgegengesetzte aber bei der Accommodation für die Ferne, dem Analogon der sichtbaren Atropinwirkung. Ebenso Coccius, doch liesen diese Beobachtungen immer noch gerechte Bedenken zu, ob auch bei normal vorhandener vorderer Kammer die entsprechenden Druckschwankungen Statt hätten.

Ad. Weber beobachtete nun nach Calabar ein deutliches Zurücksinken der zur Keratocele blasigen Hervorbuchtung, meist sogar bis zur Ebene des Geschwürsgrundes, ein Umstand, der ihn zur Annahme berechtigte, dass in der vorderen Kammer nach Calabar nicht selten der Druck auf Null sinke. Ebenso sah er an nach hinten offenen, aus interstitiellen Cornealabscessen hervorgegangenen, Geschwüren die dünne Decke nach Calabar flach sich abplatten oder selbst etwas muldenförmig sich einziehen (was für einen negativen Druck in der vorderen Kammer sprechen würde), nach Atropin aber sich deutlich blasig hervorwölben. Diese Beobachtungen bei intact erhaltener vorderer Kammer und völligem in Ruhe Lassen des Auges mussten das grösste Aufsehen erregen, einmal, weil sie das gerade Gegentheil von dem bislang als feststehend Angenommenen lehrten, vor Allem aber, weil sie alle Fehlerquellen, wie sie bisher durch Reizung des Auges mittelst der Einstichnadel etc., dann aber in den Instrumenten selbst gegeben waren, ausschlossen und man ihnen desshalb mit etwas mehr Vertrauen, als den experimentellen Messungen, entgegenkommen musste. Ausserdem war man sich der eminenten Tragweite dieser Entdeckung, falls sie sich bewahrheiten sollte, bewusst, wie denn auch Weber zugleich mit ihr den kühnen Schritt der Behandlung der Cornealleiden statt unter Atropin unter Eserin, und, wie er glaubte, mit Erfolg wagte.

Wäre es erlaubt, schon nach so relativ kurzer Zeit aus dem Mangel an opponirenden Stimmen Schlüsse zu ziehen, so wäre die Theorie Ad. Weber's, wonach also Atropin den Druck in der vorderen Kammer erhöhen, Eserin ihn dagegen herabsetzen solle, bereits eine anerkannte. Sind doch Differenzen bisher weniger in

der Sache selbst, als in der Art ihrer Erklärung, laut geworden. So hat v. Wecker das Hauptgewicht auf die Filtrationsverhältnisse und tieferen Augengefässe gelegt, indem Eserin eine Degagirung des Fontanaschen Raumes, also bessere Filtration neben verringerter Sekretion durch Contraktion der Augengefässe, Atropin aber umgekehrt eine Behinderung der Filtration durch Verlegen dieser Leberschen Bahn neben Erweiterung der Gefässe bewirken solle. Laqueur, dem wir die nützliche Anwendung des Eserin bei manchen Glaucomformen verdanken, drückt sich im Ganzen etwas vorsichtiger aus. Nach ihm soll Atropin den Druck in der vorderen Kammer zwar erhöhen, allein diese Wirkung nicht in die Erscheinung treten, so lange die die Cirkulation regulirenden Einrichtungen gut functioniren. Eserin dagegen soll wohl bei Glaucom den Druck herabsetzen, allein im normalen Auge nicht merklich druckherabsetzend wirken. Die Erklärung der druckherabsetzenden Wirkung des Eserin bei Glaucom sucht er eher in einer Contraktion der Choroidealgefässe und dadurch verminderter Filtration in den Glaskörper, als in der Degagirung des Fontanaschen Raumes durch Lösung der pathologischen Adhärenzen der Irisperipherie.

Ad. Weber endlich scheidet streng zwischen vorderer Kammer und Glaskörperraum und legt für den Vorderkammerdruck des normalen Auges einzig den Werth auf das zwischen beiden ausgespannte Diaphragma, auf das Spiel der Iris, während eine Wirkung unserer Alkaloïde auf die Filtrationswege für ihn erst bei pathologischer Verlegung derselben in Betracht kommt. Nach ihm erhöht Eserin den Druck im Glaskörperaum, erniedrigt denselben aber in der vorderen Kammer um ein Ansehnliches. Durch Eserin wird die Pupille verengt, indem nun die in der Norm leicht zeltförmig nach vorn erhobene Iris hierbei in die Basis ihrer Kuppel zurückzutreten strebt, unterstützt sie die Tragkraft der Zonula und vermindert den Ueberdruck, der sonst vom Glaskörper her auf den Inhalt der vorderen Kammer fortgepflanzt wird. Dadurch wird der Druck im hinteren Augenraume vermehrt, zumal die Ciliarfortsätze nach Anwendung von Eserin anschwellen, wie man an iridectomirten Augen deutlich wahrnimmt Die entgegengesetzte Wirkung würde dann die Entspannung dieses Diaphragmas durch Atropin haben, also eine Entlastung des Glaskörperraumes durch die nun begünstigte Fortpflanzung seines Ueberdrucks auf den Inhalt der vorderen Kammer und damit eine vermehrte Belastung

der letzteren. Erst in pathologischen Verhältnissen, so für die Erklärung der günstigen Wirkung des Eserins bei manchen Glaucomformen und andererseits der schädlichen des Atropins bei zu Glaucom bereits patholog. anatom. durch Einengung der Filtrationsbreite vorbereiteten Augen, soll dann die Leberschе Bahn und ihre Beeinflussung durch diese Alkaloïde in Betracht kommen. Die Iris wird durch die Contraction ihres Sphincters nach Eserin, da sie auf der sich wölbenden Linse haften bleibt, in ihrem peripheren Theile von der Cornealperipherie abgezogen. Durch dieses Freilegen der Leberschen Bahn wird natürlich die Filtration erleichtert, noch vielmehr aber wird der Iriswinkel durch die Contraktion des circulären Theils des Ciliarmuskels freigelegt, wie denn auch die Contraktion seiner meridionalen Fasern durch den Zug, den sie auf das pericorneale Trabeculargewebe ausüben, nicht ohne Einfluss auf die Filtration sein kann. So könnte die Verlegung der Leberschen Bahn durch die Irisperipherie, wie sie Knies in Glaucomfällen patholog. anatom. nachgewiesen, so lange dieselbe noch eine lockere, durch diese Eserinwirkung aufgehoben werden, während umgekehrt Atropin, wenn bereits durch Reduction der Filtrationsbreite der Glaucomanfall nur noch eine Frage der Zeit, durch Verlegen der letzten Wege denselben auslösen und mit ihm den unheimlichen circulus vitiosus eröffnen müsste.

So war man also trotz aller Controversen über die Sache selbst ziemlich einer Meinung, bis ganz neuerdings wieder, und zwar von gewichtiger Seite, Zweifel auftauchten. Schmidt-Rimpler konnte nämlich nach Eserin bei Keratocele keine Abflachung des Geschwürsgrundes bemerken.

Dieser Einwand veranlasste mich, die Beobachtungen Ad. Weber's über Geschwürsgründe einer experimentellen Prüfung zu unterziehen, ich gestehe, in der Hoffnung, der Weberschen Theorie dadurch eine, wenn auch nur unbedeutende, neue Stütze geben zu können. Hatte Ad. Weber recht, dann mussten Substanzverluste der Cornea auf dem unter Eserin stehenden Auge eine Abflachung des Grundes, gleichzeitig solche der Sklera aber, ceteris paribus, eine Ausbuchtung erfahren, das andere unter Atropin stehende Auge aber, wieder ceteris paribus, das entgegengesetzte Verhalten zeigen. Weiter aber musste jeder Einfluss dieser Alkaloïde auf die Geschwürsgründe an Thieren, denen vorher die Iris entfernt war, aufhören. Auf diese Weise wollte ich die ganze Reihe der Mydriaticas und die Myotica durchexperimentiren und

mich nur auf die Beobachtung des Verhaltens der Geschwürsgründe und ihrer Beziehung zum Irismechanismus beschränken. So bereitete ich mir denn verschiedene Kaninchen durch Tenotomien des In- und Externus, indem ich das Auge am Sehnenstumpfe des Externus mittelst Fadenschlinge stark nach innen zog und letztere in der Haut der Nase befestigte, an beiden Augen in gleicher Weise vor, um so nach der Heilung meine Geschwüre an Cornea und Sklera zugleich in bequemer Weise anlegen zu können. Allein so technisch einfach die Anlegung der Geschwüre — richtiger gesagt Substanzverluste — an der Cornea wegen ihres lamellösen Baues auch ist, so schwierig, ja unmöglich, ist dieselbe an der Sklera. Stundenlang kann man an diesem Flechtwerk von fibrösen Fasern, von denen die einen in meridionaler, die andern in äquatorialer Richtung verlaufen, behutsam herumkratzen, um zum Schluss, wenn die Choroidea bereits überall fast gleichmässig durchzuschimmern und der so gewonnene Grund sich auszubuchten anfängt, doch noch ein Einreissen desselben zu erleben. Es ist dies Schade, da die Thiere den Eingriff sonst ohne jede Reizerscheinung von Seiten des Uvealtractus vertragen und die Verletzung rasch heilt. Vielleicht, dass es eher möglich wäre, durch passende Aetzmittel, die nicht eintrocknend auf das Gewebe wirken, nach einiger Uebung Geschwüre der Sklera von beliebiger Tiefe und Grösse zu erzielen.

Diese wiederholten Misserfolge mit dem Messer liessen mich meinen ursprünglichen Plan wieder aufgeben, so dass ich auf die Beobachtung des Drucks im Glaskörperraum verzichtete und mich lediglich mit dem der vorderen Kammer begnügte. Ich beschränkte mich daher nur auf Cornealgeschwüre und auf Eserin einer- und Atropin andererseits, wandte dafür aber der Heilung derselben unter diesen Alkaloïden meine volle Aufmerksamkeit zu.

Zur Anlegung der Geschwüre arbeitete ich zuerst mit dem Trepan, da die Grösse seiner Kronen mir am Besten eine völlige Uebereinstimmung in der Grösse der einzelnen Geschwüre zu garantiren schien, allein das Auge weicht dem Druck desselben zu sehr aus, so dass man leicht abgleitet. Ich benutzte desshalb in der Folge einfach Messer und Scheere, indem ich mich stets zuerst mit 2 Iridectomielanzen genau im Centrum der Cornea in die Tiefe wühlte und dann von hieraus radienförmig mit der Scheere unter die Hornhautlamellen ging. Nachdem diese Decke in einzelnen Sectoren abgetragen, kann man den Rest wieder mit der Lanze

abkratzen, so dass schliesslich in der ganzen Ausdehnung die gleichmässig schwarz erscheinende Descemeti zum Vorschein kommt. Besondere Sorgfalt hat man auf die Ränder des Geschwürs zu legen, indem man diese gern unterminirt, so dass dann die unter denselben nun gelockerte Parthie der Descemeti durch den intraocularen Druck auch noch aus ihnen heraus hervorgetrieben wird, was leicht einen gesteigerten Druck gegenüber der anderen Seite mit nicht unterminirten Geschwürsrändern vortäuschen könnte. Selbstverständlich wurde auf eine genaue Uebereinstimmung der Grösse der Geschwüre geachtet und kam ich event. dem Augenmasse durch den Zirkel zu Hilfe. Erst wenn jede Unterminirung der Ränder ausgeschlossen und beide Geschwürsgründe gleich weit hervorgebuchtet waren und ich von der Uebereinstimmung in der Grösse derselben vollständig überzeugt war, begann die Einträufelung. Ausserdem schaltete ich jeden missglückten Fall vollständig aus. Es wäre ja auch interessant, das Verhalten der Perforationen der verschiedenen Augen, je nachdem unter Eserin oder Atropin genauer zu verfolgen, allein mir versprachen die intacten Geschwürsgründe schon der Arbeit genug, wie denn das genaue Studium der Staphylombildung ja allein schon hinreichend Stoff zu einer Arbeit liefern würde. Zum Glück begegnen Einem Perforationen während der Anlegung der Geschwüre nur im Anfange, später nach einiger Uebung aber höchstens einmal durch allzugrosses Vertrauen auf die bereits erlangte Geschicklichkeit und die daraus entspringende Dreistigkeit im Vorgehen. Noch erwähnen möchte ich, um etwaigen Einwänden im Voraus zu begegnen, dass ich mich im Eserin des best erhältlichen französischen Präparates, wie es in der Berner Augenklinik benutzt wird, bediente. Die Grösse der Geschwüre betrug für die I. Serie 4 mm im Durchmesser, 8 mm aber für die der II. Serie, natürlich nur präter propter. So musste, wenn das II. Geschwür wegen Unterminirung seiner Ränder in der Ausdehnung dieser vergrössert werden musste, event. auch das I. nachträglich die gleiche Vergrösserung erfahren. Im Ganzen konnte ich das Verhalten der Geschwürsgründe an 19 Kaninchen prüfen, einem anderen Theile entfernte ich die ganze Cornea bis an ihren Rand, so dass nur noch die Membr. Descemeti bestand und erhielt von diesen 5 brauchbare Exemplare. Mit der Entfernung der Iris in toto hatte ich mehr Glück, indem mir von 8 Exemplaren nur 2 verunglückten, so dass sich im Ganzen meine Beobachtungen auf 30 Kaninchen beschränken.

I. **4mm Durchmesser der Geschwüre:**

1. Rechts Eserin, links Nichts.
2. „ „ „ „
3. „ Atropin, „ „
4. „ „ „ „
5. „ Eserin, „ Atropin.
6. „ „ „ „
7. „ „ „ „
8. „ „ „ „

4 Tage lang Gründe täglich reingekratzt und dann unter den Alkaloïden einfach heilen lassen.

---

9. Rechts Eserin, links Nichts.
10. „ Atropin, „ „
11. „ Eserin, „ Atropin.
12. „ „ „ „
13. „ „ „ „
14. „ „ „ „

Nach der Anlegung unter den Alkaloïden heilen lassen.

Iris war in toto 14 Tagen vorher entfernt worden:

15. Rechts Eserin, links Nichts.
16. „ Atropin, „ „
17. „ Eserin, „ Atropin.
18. „ „ „ „
19. „ „ „ „

Am 4. Tage nach Anlegung der Geschwüre Gründe alle rein gekratzt und dann unter den Alkaloïden einfach heilen lassen.

---

20. Links Geschwür angelegt und dann gleich nachher Iris in toto entfernt und heilen lassen.

II. **8mm Durchmesser der Geschwüre:**

21. Rechts Eserin, links Nichts.
22. „ Atropin, „ „

4 Tage lang Gründe täglich rein gekratzt und dann unter den Alkaloïden heilen lassen,

---

23. Rechts Eserin, links Atropin.
24. „ „ „ „
25. „ „ „ „

8 Tage lang Gründe täglich rein gekratzt und dann unter den Alkaloïden heilen lassen.

Ganze Cornea bis an den Hornhautrand entfernt, so dass nur noch die Membr. Descemeti übrig:

26. Rechts Eserin, links Nichts.
27. „ Atropin, „ „
28. „ Eserin, „ Atropin.
29. „ „ „ „
30. „ „ „ „

Am 4. Tage nur einmal das Regenerirte entfernt und dann unter den Alkaloïden heilen lassen.

---

31. 1. Katze. Rechts Iris entfernt.

Nach 14 Tagen beiderseits Anlegen von Geschwüren und dann heilen lassen.

Für die Fälle 1—8 bediente ich mich einer 2% Eserin- und einer ebenso starken Atropin-Lösung, wovon Morgens und Abends je 2 Tropfen eingeträufelt wurden. Da ich den ganzen Tag um die Thiere herum war, so wurde event. auch Mittags noch ein Tropfen Eserin eingeträufelt, wenn die Myosis sich als nicht mehr deutlich genug erwies, in welchem Falle aber dann das andere Auge der Correspondenz wegen auch noch einen Tropfen Atropin erhielt, wie denn die Behandlung überhaupt eine ganz genau bis auf das kleinste Detail für jedes Auge gleiche war, selbstverständlich in den Grenzen, welche einen des Experimentirens völlig Unkundigen von der Natur gesteckt sind. Da ich bald die Myosis nach Eserin beim Kaninchen als nur von kurzer Dauer erkannte, häufigere Anwendung der 2% Lösung, als 2 mal pro die, als Regel mir aber für die Regenerationsverhältnisse bedenklich erschien, so wandte ich von Fall 9 an 1% Lösungen, dafür aber 3 mal pro die je 2 Tropfen an. Vor Allem musste es mir ja zur Prüfung der Weber'chen Theorie auf eine möglichst dauernde Myosis und Mydriasis ankommen.

Was nun in erster Linie die Beobachtung Ad. Weber's betrifft, wonach also Eserin den Druck in der vorderen Kammer herabsetzt, während Atropin denselben erhöht, so kann ich dieselbe nur bestätigen und zwar bin ich von der Richtigkeit dieser Weber'schen Angabe so überzeugt, dass alle mano- und tonometrischen etwaigen negativen Resultate der Folge mich kaum

derselben entfremden dürften. Nur etwa der Beweis, dass die Veränderungen im Verhalten der Geschwürsgründe mit dem intraocularen Druck gar Nichts zu thun haben, wenn ein solcher möglich wäre, könnte mich bekehren. Auch nicht in einem einzigen Falle haben mich die 38 Geschwürsgründe (Fälle 1—14 und 21—25) im Stich gelassen, sie alle zeigten, nur freilich mehr - weniger ausgeprägt, dasselbe. Allein, so sehr mir auf der einen Seite auch die Richtigkeit der Weber'schen Angabe über die Wirkung dieser Alkaloïde auf den Vorderkammerdruck zur Gewissheit geworden, so kann ich doch einige Bedenken bezüglich der Art, wie er sich das Zustandekommen dieser Wirkung erklärt, nicht unterdrücken, sondern muss, wie die Folge lehren wird, allerdings vielleicht neben dem Irisspiele, noch andere Factoren dafür beschuldigen. Verfolgen wir desshalb den gewöhnlichen Gang der Dinge etwas genauer, indem ich noch einmal erwähne, dass die Erscheinungen im Allgemeinen für alle Fälle derselben Kategorie die nämlichen waren, nur mehr - weniger ausgesprochen und dass somit füglich die genauere Beschreibung je eines Falles für alle entsprechenden Geltung hat.

Nachdem in einer Sitzung Morgens die beiden in jeder Hinsicht correspondirenden Geschwüre angelegt sind, beginnt sofort die Einträufelung, sagen wir „Eserin rechts, links Nichts." Sobald die Myosis eintritt, kann ein geübtes Auge schon einen Unterschied in den Geschwürsgründen wahrnehmen, indem der unter Eserin stehende Grund gegenüber dem andern etwas weniger hervorbuchtet erscheint. Allein dies erfordert schon ein geübtes Auge und sind darüber noch Zweifel möglich. Am Abend ist der Unterschied schon mehr in die Augen springend, auch wenn, und dies hebe ich besonders hervor, inzwischen die Myosis wieder nachgelassen hat. Man träufelt wieder ein. Erst am anderen Morgen ist die Erscheinung eine über alle Zweifel erhabene, der rechte Geschwürsgrund ist gegenüber dem linken entschieden weniger hervorgebuchtet, obschon wieder die Myosis verschwunden ist. Dass an diesem Verhalten der Gründe nicht etwa eine bessere Regeneration auf der Eserinseite Schuld ist, darüber später des Weiteren. Die Gründe werden nun reingekratzt, so dass wieder die Descemeti an beiden Augen gleich zum Vorschein kommt. Nach etwa 2 Stunden werden die Gründe wieder genau verglichen, ihr Unterschied ist noch derselbe, wie am Morgen, nur etwas bestechender, weil sie eben reiner sind. Nun wird wieder einge-

träufelt, also zum ersten Male an diesem Tage. Mit der eintretenden Myosis nimmt dann auch die Abflachung noch zu, so dass nun der Unterschied entschieden noch grösser, als früh am Morgen ist. Dasselbe Spiel wiederholt sich bei täglichem Reinigen der Gründe mit der Lanze immer wieder, so dass also auch ohne Myosis eine deutliche Eserinwirkung auf die Gründe zu constatiren ist, obschon diese zur Zeit der Iriscontraktion noch stärker in die Erscheinung tritt. Das Maximum der Wirkung kommt demnach erst zur Geltung, wenn das Auge bereits ca. 24 Stunden lang unter Eserin gestanden und die Iris sich zugleich im höchsten Stadium der Contraktion befindet.

Noch mehr in die Augen springend, als dies Verhalten der Geschwürsgründe, dessen Beurtheilung immer noch etwas Augenmass verlangt, ist dann eine andere Erscheinung. Schon nach den ersten 24 Stunden erscheint nämlich das unter Eserin stehende Geschwür, und zwar nicht unerheblich, kleiner, als das der andern Seite, trotzdem ursprünglich absolut keine Differenz in der Grösse der Geschwüre bestand. Während nämlich auf der andern Seite der Grund aus den Rändern hervorgetrieben ist, wodurch der Flächeneindruck ein grösserer, haben sich umgekehrt auf der Eserinseite die über Nacht gequollenen Geschwürsränder ringsum über den abgeflachten und desshalb schon kleiner erscheinenden Grund gelegt und so einen Theil des Geschwürs einfach zugedeckt. Dieser Unterschied in der Grösse der Geschwüre fällt vorzugsweise bei den kleineren von 4 mm. im Durchmesser auf, bei den 8 mm. im Durchmesser grossen ist er aber für Leute ohne gutes Augenmass schon weniger deutlich und nur mit Hülfe des Zirkels zu constatiren.

Dass es sich bei diesen Erscheinungen auch wirklich um Druckdifferenzen handelt und nicht etwa nur um eine grössere Auflockerung und Durchtränkung des einen Grundes, wodurch freilich auch bei gleich bleibendem Drucke schon die stärkere Hervorbuchtung und der Unterschied in der Grösse der Geschwüre erklärt wäre, dafür sprechen die Gefühlseindrücke. Während man ja bisher, so zu sagen, nur mit sehendem Auge fühlen musste, gilt es jetzt mit fühlender Hand zu sehen und man bekommt in der That, wenn man, wie ich, fast 2 Monate lang nur mit geringen Unterbrechungen, wie sie eben die Fälle mit sich brachten, täglich an diesen Gründen herumkratzt, um jedesmal das Regenerirte wieder zu entfernen, die Sache quasi in die Finger. Bei diesem Reinigen der Gründe, dieser kratzenden Bewegung, die immerhin

aus Furcht vor Perforation vorsichtig gemacht werden muss, ist zum Glücke von einem Eindrücken der Gründe gar keine Rede. Denn hier drückt man nicht, sondern man kratzt, ohne dabei etwas an der Wölbung des Grundes zu verändern und dieses monatelange tägliche Kratzen lehrte mich zur Evidenz, dass ich jedesmal auf der Eserinseite auf einem weicheren, weniger gespannten Terrain arbeitete, als auf der anderen Seite. Würde ich von vorn herein an das tägliche Reinigen der Gründe mit der Absicht gegangen sein, mir dadurch Gefühlseindrücke über die Spannungsverhältnisse zu sammeln, so würde ich der ganzen Sache wenig Werth schenken. Denn man fühlt ja so leicht, was man gerade gern fühlen möchte. Gewiss würde ich dabei nicht nur geschabt, sondern zugleich gedrückt haben und ebenso sicher, denn wer hätte seine Fingermuskulatur so in der Gewalt, wenn es sich um dergleiche minutiöse Verhältnisse handelt, unwillkürlich und unbewusst auf der Eserinseite stärker, als auf der andern. Allein mir lag diese Absicht völlig ferne, ich reinigte die Gründe einfach, um sie zu reinigen, und während dieser rein mechanischen Arbeit drängte sich mir eben die Meinung auf, und gerade darum lege ich ihr einigen Werth bei. Man bekommt jedesmal und für jeden Fall dasselbe Gefühl und zwar ganz deutlich, dass man auf verschieden gespannten Kugeln arbeitet.

Nehmen wir weiter einen im Uebrigen genau ebenso behandelten Fall aus der anderen Reihe „Rechts Atropin, links Nichts“ heraus. Auch hier kann ein geübtes Auge schon mit dem Eintreten der Mydriasis Hand in Hand gehend einen Unterschied in den Geschwürsgründen bemerken, allein noch sind darüber Zweifel möglich. Erst gegen Abend ist das Bild ein wirklich in die Augen fallendes, der rechte Grund erscheint gegenüber dem anderen entschieden mehr hervorgebuchtet, obwohl inzwischen, wie ich auch hier besonders hervorhebe, die Mydriasis bereits etwas nachgelassen hat. Noch deutlicher ist dann auch hier der Unterschied am nächsten Morgen, trotzdem die Mydriasis fast verschwunden ist, um mit wieder eintretender Mydriasis noch etwas zuzunehmen. Also auch die Atropinwirkung braucht eine gewisse Zeit zu ihrer stärksten Entfaltung und zwar liegt diese Zeit jenseits der ersten Mydriasis, so dass also auch für sie, den Einfluss des Irisspieles an sich vor der Hand zugegeben, noch andere Factoren in Betracht kommen müssen. Was den Unterschied in der Grösse der Geschwüre betrifft, so ist dieser hier nur ein scheinbarer. Während

nämlich beim Eserin die gequollenen Geschwürsränder ringsum einen Theil des Geschwürs zudeckten und dieses daher gegenüber dem anderen über Nacht in Wirklichkeit kleiner wurde, sind in unserem Falle beide Geschwürsgründe aus ihren Rändern, nur in verschiedenem Grade hervorgetrieben, wesshalb für den Zirkel auch kein Unterschied in der Grösse besteht, wohl aber für das Auge, für welches das unter Atropin stehende Geschwür, eben wegen der stärkeren Hervorbuchtung seines Grundes, grösser erscheint. Uebrigens besteht dieser scheinbare Unterschied nur bei den kleineren Geschwüren, während er bei den grösseren von 8 mm Durchmesser schon weniger in die Augen fällt. Was schliesslich die Gefühlseindrücke beim Reinigen der Gründe betrifft, so fühlt man auch hier wieder deutlich, dass man es mit verschiedenen Spannungsgraden zu thun hat, obschon ich im Grossen und Ganzen immer den Eindruck erhielt, als wäre die druckerhöhende Wirkung des Atropin geringer, als die druckvermindernde des Eserin.

Die besten Bilder liefert uns dann schliesslich noch, ceteris paribus, die Reihe „Rechts Eserin, links Atropin“ und zwar sind diese wohl am deutlichsten zur Zeit der ausgeprägten Myosis einer- und Mydriasis andererseits, allein wiederum erst, nachdem die Augen bereits ca. 24 Stunden lang unter dem Einflusse dieser Alkaloïde gestanden. Zu dieser Zeit sind die Bilder dann aber auch wirklich beredter, als Worte, und müssen sie ohne Weiteres auch dem grössten Skeptiker die Ueberzeugung aufdrängen, dass es sich hier in der That um Gegensätze handelt. Weiss man doch jetzt kaum, wem man mehr Gewicht beimessen soll, ob dem Augenmass, dem Zirkel oder den Gefühlseindrücken. Während auf der einen Seite das unter Eserin stehende Geschwür kaum eine Hervorwölbung des Grundes zeigt, ist auf der anderen Seite der Grund stark aus seinen Rändern hervorgetrieben und zwar ist der Unterschied hier ein so starker, dass sein Erkennen kaum noch ein gutes Augenmass erfordert. Schöner noch als diese Erscheinung, ist dann die Differenz in der Grösse der Geschwüre, die jetzt auch selbst an den grösseren Geschwüren von 8mm Durchmesser ohne Weiteres auffällt. Jetzt vereinigen sich ja die scheinbare Vergrösserung des unter Atropin stehenden Geschwürs, wie sie in Folge der starken Hervorwölbung des Grundes vorgetäuscht wird und die ebenso scheinbare Verkleinerung desjenigen der anderen Seite, wie sie aus der Abflachung dieses Grundes resultirt, mit der wirklichen, durch den Zirkel nachweissbaren, Verkleinerung desselben durch

die über Nacht gequollenen Ränder, die einen Theil des abgeflachten Grundes ringsum zudecken, zu einem, Jedem in die Augen fallenden, Totaleindrucke. Während dies Jedem leicht zugängliche Erscheinungen sind, werden die Gefühlseindrücke, wie sie der leicht schabende Finger beim Reinigen der Gründe erhält, leider nur dem Experimentirenden allein zu Theil. Und doch muss man gerade auf sie den Hauptwerth legen, wenn es gilt, den Beweis zu führen, dass die Erscheinungen für das Auge auch wirklich durch verschiedene Spannungsverhältnisse und nicht etwa durch ein Verschiedenes Verhalten in der Resistenz der Gründe bedingt sind. Ich habe oben bereits betont, dass dieses Reinigen der Gründe von vornherein keineswegs in der Absicht geschah, dabei überhaupt etwas zu fühlen, dass also Anfangs von einer psychischen Beeinflussung dabei keine Rede sein kann. Später wäre eine Selbsttäuschung in diesem Sinne schon eher möglich gewesen, indem ich eben wirklich fühlte, was ich gerade zu fühlen hoffte, d. h. was sich mir bereits durch die anderen Erscheinungen, durch den Gesichtssinn, aufgedrängt hatte. Ich würde desshalb auch gewiss Bedenken tragen, etwa ein paar solcher Gefühlseindrücke hier zu registriren, um daraus Schlüsse zu ziehen, zumal ich selbst im Anfange darauf wenig Gewicht legte. Allein, wenn diese Eindrücke in keinem einzigen der Fälle wirklich fehlen, sondern sich immer und immer wieder täglich, und dies durch Monate hindurch, nur mehr-weniger deutlich, wiederholen, dann darf man ihnen doch einigen Werth nicht absprechen. Und gerade in unseren Fällen, in denen man mit Gegensätzen operirt, bekommt man deutlichst differente Gefühlseindrücke, je nachdem man auf der einen oder anderen Seite arbeitet. Man fühlt sofort, dass man auf der Eserinseite sich auf einem viel weniger gespannten Terrain befindet, als auf der Atropinseite und das, wie gesagt in manchen Fällen mit einer Deutlichkeit, die Einem alle Zweifel benimmt.

Ich habe schon oben angedeutet, dass bei dieser leise schabenden Bewegung von einem eigentlichen Eindrücken des Grundes gar keine Rede ist. Drückt man nämlich flach mit einer Lanze auf die Geschwürsgründe, so erhält man ganz andere Eindrücke. Würden dieselben nur eine Bestätigung der übrigen Sinneseindrücke sein, so würde ich ihnen gar keinen Werth beimessen und sie überhaupt gar nicht erwähnen. Denn hier drückt man wirklich mit Absicht, man will etwas fühlen, während man doch bereits unter dem Einflusse der übrigen Eindrücke steht, eine Selbsttäuschung ist deshalb

auch nur schwer zu umgehen, da man seiner Muskulatur in diesen engen Grenzen nicht so Herr ist. Wie leicht würde man unwillkürlich und unbewusst auf der Eserinseite etwas stärker drücken, als auf der anderen und dann aus dem grösseren Ausschlag des Grundes einfach seine Schlüsse auf eine grössere Nachgiebigkeit desselben ziehen. Ich erwähne desshalb diese Gefühlseindrücke, wie man sie durch direktes Aufdrücken der Lanze erhält, so wenig Werth ich ihnen sonst auch zuerkenne, nur, weil sie jedesmal — d. h. wie wir sehen werden, nur so lange die Myosis einer- und Mydriasis andererseits besteht — in directem Widerspruch mit Augenmass, Zirkel und den Gefühlswahrnehmungen beim Reinigen der Gründe stehen und weil hier gerade in der Negation eine gewisse Garantie liegt, dass man sich dabei keiner Selbsttäuschung hingegeben hat. Während nämlich die geringere oder selbst fehlende Hervorbuchtung des Eseringrundes, die scheinbare und reele Verkleinerung desselben und schliesslich das Gefühl beim Reinigen der Gründe, zur Zeit, wo das Auge bereits 24 Stunden unter dem Einflusse des Mittels stand, laut für eine Herabsetzung des Druckes gesprochen, während dann mit wieder eintretender Myosis die Abflachung des Grundes noch zugenommen, bietet derselbe zu dieser Zeit der aufdrückenden Lanze einen grösseren Widerstand dar, als derjenige der anderen Seite, auf welcher, ceteris paribus, wieder die Mydriasis besteht. Ich muss gestehen, dass mich dies Anfangs unangenehm überraschte, zumal ich stets, nur mehr - weniger deutlich, dieselben Eindrücke erhielt, und noch um so unangenehmer, als ich bald fand, dass die Eindrücke immer um so deutlicher waren, je ausgeprägter die Myosis einer- und die Mydriasis andererseits bestand. Ich habe für diese Erscheinung, falls sie nicht auf einer Täuschung beruht, keine andere Erklärung, als dass sie überhaupt gar keine Schlüsse auf die eigentlichen Spannungsverhältnisse der vorderen Kammer erlaubt, sondern nur die grössere oder geringere Leichtigkeit anzeigt, mit welcher der Humor aqueus entsprechend dem Eindrücken der Geschwürsgründe nach hinten ausweichen kann. Das ausgespannte Iriszelt wird ja doch dem Ausweichen des humor aqueus einen gewissen Widerstand darbieten, während andererseits das Linsensystem leicht nach hinten ausweichen kann. Je kleiner nun das Iriszelt, während der Mydriasis, um so exponirter wird das Linsensystem dem Druck des humor aqueus sein, um so besser wird derselbe nach hinten ausweichen können, indem er dabei vielleicht noch für diese Zeit durch Ab-

drängen der Iris von der vorderen Linsenfläche eine veritable hintere Kammer schafft und so in der ganzen Peripherie der Zonula auf das Linsensystem drücken kann. Umgekehrt wird bei starker Myosis der humor aqueus Mühe haben, durch die kleine Pupille nach hinten auszuweichen, er wird vielleicht im Gegentheile die Iris noch an die vordere Linsenfläche fest anpressen und so nur in der Grösse der kleinen Pupille direkt auf das Linsensystem wirken können. Damit würde auch übereinstimmen, dass die Erscheinung am ausgeprägtesten ist, je stärker die Myosis einer- und die Mydriasis andererseits. Aber noch eine andere Erscheinung, die oben bereits in Parenthese kurz angedeutet, stimmt damit ganz gut überein. Da ich nämlich im Anfang immer noch unter der Impression des Weber'schen Mechanismus stand, so versuchte ich diese Druckmanöver auch nur bei bestehender Myosis und Mydriasis und erhielt so die für den ersten Augenblick wieder Alles in Frage stellenden Resultate. Später, als ich erst zur Ueberzeugung gekommen war, dass für die Wirkung unserer Alkaloïde auf die Druckverhältnisse, den Einfluss des Irisspieles an sich vor der Hand zugegeben, neben demselben doch noch andere Factoren in Betracht kommen, machte ich diese direkten Druckversuche immer auch noch zugleich am frühen Morgen, also zu einer Zeit, wo von einer Wirkung der Alkaloïde auf die Iris Nichts mehr zu sehen war, wo also beide Pupillen sich gleich oder doch wenigstens nahezu gleich verhielten, Dabei fand ich dann freilich immer, was ich ja in allen Fällen von Anfang an zu finden gehofft hatte, nämlich eine direkte Bestätigung der zu derselben Zeit durch das Auge, den Zirkel und das Gefühl beim Reinigen der Gründe erhaltenen Eindrücke. Der unter Eserin stehende Grund gab der drückenden Lanze deutlich leichter nach, als der andere unter Atropin stehende, während dann bald darauf, nicht lange nach der erneuten Einträufelung, Hand in Hand mit der wieder eingetretenen Myosis und Mydriasis, die Gründe wiederum das gerade entgegengesetzte Verhalten für die drückende Lanze zeigten, trotzdem zu dieser Zeit der Eseringrund noch mehr abgeflacht, der Atropingrund aber noch mehr hervorgebuchtet erschien, als am frühen Morgen. Ich meine daher, dass nur für diese Fälle, wo wegen gleicher Pupillarweite die Chancen zum Ausweichen des humor aqueus in beiden Augen dieselben sind, die eigentliche Quantität des humor aqueus, resp. der Druck, unter dem er steht, bei unserem Versuche zum Ausdruck kommt, während bei ungleicher Pupillar-

weite der Unterschied in der Spannung der Flüssigkeit gegenüber dem viel stärkeren Unterschied in den Chancen, unter der Lanze nach hinten auszuweichen, gar nicht zur Geltung kommt. Zu unvertraut mit der Tonometrie wage ich nicht zu entscheiden, in wie weit diese Erscheinungen, falls sie und ihre Erklärung richtig, bei derselben in Frage kommen und etwa im Stande wären, die tonometrisch gefundene Druckerniedrigung in der vorderen Kammer nach Atropin zu erklären.

Verlassen wir nun für eine Zeit die Einwirkung unserer Alkaloïde auf den Vorderkammerdruck und gehen dafür erst zu den Regenerationsverhältnissen unter denselben über. Wie bereits Anfangs bemerkt, trat ich an meine kleine Arbeit in der Hoffnung heran, dadurch der Weber'schen Theorie vielleicht eine bescheidene Stütze geben zu können und dies scheint mir auch, soweit die Wirkung unserer beiden Alkaloïde auf den Vorderkammerdruck in Frage kommt, in der Hauptsache wenigstens gelungen zu sein. Allein leider muss ich, was den Cultus des Eserin bei Cornealleiden betrifft, Ad. Weber entgegen treten und bei aller sonstigen Liebe zum Fortschritt, vor der Hand wenigstens, vielleicht gar eine retrograde Bewegung anempfehlen. Doch es handelt sich hier um Kaninchen und könnten ja die Verhältnisse, so unwahrscheinlich dies auch ist, für den Menschen total verschiedene sein, weiter ist die Versuchsreihe immerhin nur klein und was die Hauptsache ist, wie ich leider beim Niederschreiben selbst nur zu deutlich fühle, etwas lückenhaft, indem ich noch auf Manches hätte aufmerksam sein sollen, was mir im Sturm der Ereignisse entging. Letzteres sei dem Anfänger verziehen, der ja während des Experimentes, besonders, wenn er, wie ich, ganz auf sich selbst angewiesen, oft bereits lange Bekanntes erst lernen muss. Immerhin dürfte das Gefundene bemerkenswerth sein.

Es ist nun hier vor allem der Ort, darauf aufmerksam zu machen, dass, wenn ich im Vorhergehenden, so oft von der Anlegung der Geschwüre die Rede war, stets dabei die Descemeti als blos liegend beschrieb, dies nicht ganz wörtlich zu nehmen ist. Immer bleibt eine mikroskopische Schicht von Cornealfasern zurück, deren weitere Entfernung man, ohne allzusehr eine Perforation zu riskiren, nicht versuchen darf. Allein diese Schicht ist wirklich nur mikroskopisch, wie schon die prompte Ausbuchtung der Gründe direkt nach der Anlegung der Geschwüre lehrt und andererseits ist sie für beide Augen gleich. Denn einmal wurde streng darauf

geachtet, dass stets direkt nach der Anlegung beide Gründe genau gleich weit hervorgebuchtet waren, weiter aber fühlt man während der Arbeit jedesmal ganz deutlich, wenn man eben nicht mehr weiter kann und bekommt dieses schon nach den paar ersten Versuchen so in die Finger, dass ich ganz überzeugt von der völligen Correspondenz der Geschwürsgründe diesen Umstand überhaupt gar nicht erwähnt haben würde, wenn er nicht so wichtig für die Beurtheilung der Regenerationsverhältnisse wäre. Für das beobachtende Auge war denn auch jedesmal direkt nach der Anlegung der Geschwüre der noch vorhandene minime Belag der Descemeti gar nicht zu sehen, so dass stets auf beiden Seiten die Descemeti in Wirklichkeit blos zu liegen schien. Denn da auch die letzten Fasern, so weit ihre Entfernung überhaupt möglich, in Lamellenform zusamhängend entfernt werden, erscheint der Grund gleichmässig eben, ohne Rauhigkeiten, so dass schliesslich beide Gründe eine gleichmässig glatte, schön spiegelnde, auf beiden Seiten gleich schwarz erscheinende, Fläche darbieten und so die Descemeti, als wirklich blosliegend, vortäuschen. Bevor ich nun zur Sache übergehe, möchte ich zuvor noch bemerken, dass ich es unterlassen werde, die einzelnen Fälle der Reihe nach aufzuführen und bis in's kleinste Detail zu verfolgen. Es würde dies nur das Volum vermehren, den Werth meiner Arbeit, falls sie solchen überhaupt hat, aber eher herabsetzen, als steigern, zumal ich den Modus der Einträufelung, die Stärke der Lösungen etc. ja bereits erwähnte. |Es gilt mir nur, die Totaleindrücke, wie sie sich mir aus der ganzen Serie aufgedrängt haben, mit einem Worte, das Wesentliche wiederzugeben. Dass dabei aber die strenge Kritik manches sehr Wesentliche vermissen wird, weiss ich leider selbt nur zu genau, möchte aber trotzdem nicht versuchen, diese Mängel durch Anführen von Unwesentlichem zu verdecken.

Beginnen wir nun zuerst mit den kleinen Geschwüren von 4 mm. im Durchmesser, Fälle 1—8. Dieselben wurden täglich einmal und zwar 4 Tage lang beiderseits gründlich reingekratzt, alles Regenerirte sorgfältig entfernt und dann unter unseren Alkaloïden heilen lassen. Zuerst Fall 1 und 2 „Rechts Eserin, links Nichts.“ Ganz durchdrungen von der Richtigkeit der Angabe betr. der besseren Regeneration unter Eserin nach Weber, glaubte ich schon am ersten, der Anlegung der Geschwüre folgenden, Morgen dieselbe bestätigt, indem das über Nacht kleiner gewordene Geschwür mit fast abgeflachtem Grunde mich dies vermuthen liess.

Allein sobald man mit der Lanze die gequollenen Geschwürsränder etwas zur Seite drängt und anfängt, das über Nacht Regenerirte vom Grunde zu entfernen, überzeugt man sich, dass das gerade Gegentheil statt hat. Während sich auf der linken Seite bereits ein schöner dicker fest organisirter Belag gebildet hat, ist derselbe rechts nur ganz locker haftend und viel unbedeutender, trotzdem, wie wir sahen, der linke Grund hervorgebuchtet, der rechte aber abgeflacht erscheint. Dasselbe Bild der schlechteren Regeneration auf der Eserinseite wiederholt sich dann in beiden Fällen an jedem Morgen und ist dabei gar keine Täuschung möglich, da ja hier nicht das Augenmass, sondern das Messer entscheidet. Nachdem die Geschwüre zum IV. Male sorgfältig gereinigt, also am V. Tage nach ihrer Anlegung, bleiben dieselben unberührt. Was wir bisher gefunden, bestätigte denn auch der weitere Verlauf, indem das unter Eserin stehende Geschwür zu seiner definitiven Heilung in dem einem Falle 4, im anderen aber 6 Tage länger, als das andere brauchte. Dabei ist im Allgemeinen beim Kaninchen die Regeneration eine so colossale, dass von Staphylombildung in diesen Fällen gar keine Rede ist; beide Narben liegen zum Schlusse au niveau der Hornhaut. Die Einträufelung wurde stets und dies gilt für alle Fälle, gleich lang für beide Seiten fortgesetzt, auch nachdem das eine Geschwür bereits definitiv geheilt war. Gehen wir nun gleich weiter zu den Fällen 3 und 4 „Rechts Atropin, links Nichts“ über. Hier finden wir die Regeneration auf der Atropinseite besser, als auf der anderen, wenn auch der Unterschied zu Gunsten des Atropin nicht so ausgesprochen ist, als er im Eserinfalle zu Ungunsten des Eserin erschien. Immerhin ist er deutlich und erfolgte die definitive Heilung der Atropingeschwüre in dem einen Falle um 2, im anderen aber um 3 Tage früher, als derjenigen der anderen Seite. Auch hier ist von einer Hervorbuchtung der Narben beiderseits Nichts zu sehen. Fälle 5—8 „Rechts Eserin, links Atropin“ zeigen dann weiter die ganze Erscheinung am deutlichsten. Während links ein schöner dicker Belag neugebildet, besteht rechts zu derselben Zeit immer nur kaum angedeutet eine lockere Schicht und ist auch demgemäss der Unterschied in der definitiven Heilung ein grösserer, er beträgt hier zu Ungunsten der Eserinseite im Durchschnitt 8 Tage. Hier kann denn auch ein scharfes Auge, aber nur ein solches, da die Erscheinung blos angedeutet ist, zum Schlusse sehen, dass die Narbe auf der Eserinseite gegenüber der anderen Seite um ein Minimum das Hornhaut-

niveau überragt. Also dies, trotzdem alle unsere Zeichen, so lange die Gründe noch täglich gereinigt wurden, deutlich für eine Herabsetzung des Druckes auf der Eserinseite sprachen, weshalb die Erklärung wohl nur in der schlechteren Regeneration und dadurch bedingten längeren Heilungsdauer zu suchen ist. Es folgen nun die Fälle 9—14, in denen die Geschwüre direkt nach ihrer Anlegung nicht mehr berührt wurden. Von ihnen boten 9, 10, 12 und 14 im Grossen und Ganzen genau dasselbe Verhältniss dar, wie die correspondirenden bereits beschriebenen, dieselben Unterschiede in der Heilungsdauer zu Ungunsten des Eserins und zu Gunsten des Atropins, nur dass bei ihnen von einer Verschiedenheit in der Hervorbuchtung der Narben überhaupt gar keine Rede ist, eine solche besteht nicht, auch nicht in den Fällen 12 und 14. Fall 11 verdient dann noch besonders erwähnt zu werden. Auch er zeigte eine schlechtere Regeneration auf der Eserinseite, doch war zur Zeit der definitiven Heilung des Atropingeschwürs auch hier der Eseringrund schon in toto schön belegt. Allein dieser Belag erschien nicht von Dauer, es bildete sich nun im Centrum desselben eine schwarze Stelle wirklich entblösster Descementi heraus, die noch einige Tage an Umfang zunahm, um dann zu perforiren. Die schön contrahirte Iris bildete eine centrale vordere Synechie, wesshalb ich zu ihrer Lösung ein paar Körnchen Atropin in Substanz einstreute. Die Loslösung gelang und das Geschwür heilte nun unter beständig erhaltener Mydriasis sehr rasch, nur war zum Schluss die Narbe gegenüber der anderen Seite etwas hervorgebuchtet. Dabei muss ich aber vorab bemerken, dass sich hier während der ganzen Dauer „Eiterung beiderseits gleich Null“ notirt findet. Noch interessanter ist Fall 13, da er mich im Anfange durch sein conträres Verhalten stutzig machte, indem er für den ersten Augenblick als Prototyp für die Weber'sche Theorie, wenn auch als ein allzu deutliches, imponirte. Schon nach den ersten 24 Stunden war für das beobachtende Auge — diese Geschwüre wurden ja nicht berührt — die Regeneration des Atropingeschwürs eine auffallend schlechtere und schon am III. Tage perforirte dasselbe, während zugleich das rechte Auge des nun isolirten Thieres in der gewöhnlichen Weise heilte. Allein von Anfang hatte links eine colossale Eiterung bestanden, während es rechts nur wenig eiterte und zwar roch der Eiter links stark putrid. So ging denn dies Auge auch stürmisch zu Grunde und machte das Ganze demnach den Eindruck des „Infectiösen“ und konnte auch die versuchsweise am V. Tage begonnene

Einträufelung von Eserin, statt Atropin, daran Nichts änderen, indem die Eiterung erst sistirte, nachdem das Auge bereits in toto vereitert war. Da es mir nun weiter darum zu thun war, Staphylome zu erzielen, so legte ich in den Fällen 21—25 grössere Geschwüre von 8mm Durchmesser an. Allein bei diesen Thieren ist die Regeneration eine so schnelle, dass man auch jetzt, so lange man nämlich das jedesmal Regenerirte eben nur 4 Tage lang entfernt, noch keine Staphylome erhält. Wohl zeigt Fall 21 „Rechts Eserin, links Nichts," nachdem auch hier wieder stets beim Reinigen der Gründe die Regeneration zu Ungunsten des Eserin befunden wurde, zum Schluss eine stärkere Hervorbuchtung der Eserinnarbe, weil hier die definitive Heilung erst 7 Tage später erfolgte, als die der anderen Seite, allein ein eigentliches Staphylom ist dies noch nicht. Noch weniger ausgeprägt, aber immer für ein gutes Auge vorhanden, ist dann der Unterschied in der Hervorwölbung der Narbe noch in Fall 22 „Rechts Atropin, links Nichts," indem hier zum Schluss die Narbe links um ein Minimum mehr hervorgebuchtet ist, als rechts. Auch in diesem Falle ergab das jedesmalige Reinigen der Gründe einen, wenn auch nicht bedeutenden, Unterschied zu Gunsten der Atropinseite und heilte dieses Geschwür um 5 Tage früher, als das der anderen Seite. So entfernte ich denn schliesslich in den Fällen 23—25 „Rechts Eserin, links Atropin" das Regenerirte 8 Tage lang, kam damit aber nun freilich auch zum Ziele, indem sich schliesslich diese 6 Augen alle staphylomatös hervorwölbten. Das Reinigen der Gründe ergab auch hier wieder die beste Regeneration auf der Atropinseite und blieb dieser Unterschied im Belag der Gründe für das beobachtende Auge auch noch in der Folge bestehen, nachdem das Reinigen der Gründe bereits sistirt hatte. Allein hier zeigte sich nun der Belag als nicht von Dauer, indem nach einiger Zeit derselbe sich in allen Fällen wieder löste und mit ihm auch die letzten Cornealfasern, so dass schliesslich auf allen 6 Augen in der ganzen Ausdehnung der Geschwüre eine schön spiegelnde Fläche wirklich entblösster Descemeti bestand. Zuerst löste sich in allen Fällen der Belag auf der Eserinseite, derjenige der anderen Seite aber erst um ein paar Tage später. Sobald einmal die Descemeti wirklich blos liegt, hört nun alle Regeneration von Seiten des Grundes aus auf — ein Verhalten, das sich auch bereits bei unserem Fall 11 zeigte — und erfolgt dieselbe jetzt nur noch von den Rändern aus, indem der Grund selbst ein spiegelglattes Aussehen behält. Jetzt kann man desshalb aber

auch um so schöner verfolgen, wie das concentrische Vorrücken der Regeneration auf der Atropinseite rascher erfolgt, als auf der Eserinseite, so dass sich auf der letzteren nach einiger Zeit die ganze Basis des Grundes staphylomatös verwölbt, indem die im Uebrigen schön contrahirte Iris in derselben trichterförmig vorgewölbt erscheint. Die staphylomatöse Ausbuchtung der Atropingeschwüre, welch letztere die ursprüngliche durch das periphere Darüberlegen der Geschwürsränder Statt gehabte Verkleinerung der flacheren Eseringeschwüre längst überholt hatten, erfolgte dann erst einige Tage später, doch war dieselbe, da eben die Regeneration vom Rand her inzwischen mächtig vorgeschritten, nicht so bedeutend. Dabei war in allen diesen Fällen von einer iritischen Reizung oder gar Pupillarverschluss auf keiner Seite Etwas zu sehen, ebenso erfolgte in keinem der Fälle eine Perforation. Im weiteren Verlaufe consolidirte sich denn das ohnehin ja kleinere Staphylom der Atropinseite schneller, als das der Eserinseite.

Gehen wir nun weiter zu den Fällen 26—30 über, in denen die ganze Cornea bis an den Skleralrand entfernt wurde, so dass überhaupt nur die Descemeti, natürlich wieder mit der bekannten Reserve, stehen blieb. Diese Augen bieten direkt nach der Sitzung ein so schön gleichmässig spiegelglattes Aussehen dar, dass der Unbetheiligte kaum bemerkt, das an denselben überhaupt operirt wurde. Nach den ersten 24 Stunden erscheint für Fall 26 das rechte Auge in toto etwas kleiner, als das linke, während dann weiter in Fall 27 das rechte Auge gegenüber dem linken etwas grösser erscheint. Wirklich deutlich ist dann dieser Unterschied erst in den Fällen 28—30, indem hier die stärkere Hervorwölbung des unter Atropin stehenden Auges gegenüber dem anderen unzweideutig in die Augen fällt. Dass diese Erscheinung auch wirklich durch verschiedene Druckverhältnisse bedingt war, musste mir vor der Hand zweifelhaft erscheinen, da sich mir die mit dem Bisherigen direkt contrastirende Thatsache ergab, dass für die Beurtheilung mit den Augen wenigstens, in unseren Fällen gerade auf der Eserinseite die Regeneration am besten, am schlechtesten hingegen auf den gar nicht behandelten Augen erschien, während sie sich auf der Atropinseite mittelgut erwies. Dieses Verhältniss bestätigte sich auch in der That, als ich am IV. Tage das Regenerirte allseitig gründlich entfernte und war der Unterschied zu Ungunsten des Atropin wirklich ein auffallender. Die beste Regeneration ergab die Eserinseite, aber noch lange

nicht eine mittelgute zeigte dann die Atropinseite, während an den gar nicht behandelten Augen die Regeneration freilich am schlechtesten war. Das Gefühl beim Reinigen der Gründe erhärtete dann die früheren Befunde, indem sich das unter Eserin stehende Auge am weichsten, das unter Atropin stehende hingegen am härtesten erwies, während die gar nicht behandelten Augen einen mittleren Spannungsgrad zeigten. Woher diese mit allem bisher Erfahrenen in direktem Widerspruch stehenden Regenerationsverhältnisse zu erklären, lasse ich vor der Hand dahin gestellt, genug die Unterschiede bestanden und zwar auf das Deutlichste. Nach diesem einmaligen Entfernen alles Regenerirten bis an die Skleralgrenze wurden die Augen nun ruhig unter der bisherigen Einträufelung heilen lassen und so blieb für die erste Zeit auch das Bild in Bezug auf die Regenerationsverhältnisse dasselbe. Allein später kehrten sich die Bilder wieder völlig um, so dass sie im Endverlaufe nur die alte Bestätigung zu Ungunsten des Eserin zeigten. Ungefähr gegen den XIII. Tag hin beginnt auf der Eserinseite sich im Centrum der Belag wieder zu lösen und mit ihm die letzten Cornealfasern, so dass die Descemeti an diesen Stellen nun wirklich zu Tage tritt. Gegen den XVI. Tag hin bildet sich denn der ganze Grund zu einem colossalen Staphylom hervor, indem die schön contrahirte und nirgends adhärente Iris sich in demselben trichterförmig hervorwölbt. Auch die gar nicht behandelten Augen buchten sich unter ganz denselben Erscheinungen staphylomatös hervor, allein in dem einen Falle erfolgte diese Ausbuchtung erst 10, in dem anderen aber 7 Tage später, als diejenige der unter Eserin stehenden Augen und erreicht dieselbe lange nicht den wirklich colossalen Grad, wie ihn letztere darbieten. Ebenso geht ihre Verkleinerung viel rascher von Statten, als diejenige der Eserinseite. So behalten denn von unseren 10 Augen einzig und allein die 4 mit Atropin behandelten ihre annähernd normale Form und Grösse, indem Sie am Ende ein gleichmässig schwartiges undurchsichtiges Narbengewebe im ganzen Umfang der Cornea darbieten.

Wenden wir uns nun zum Schluss zu unseren Fällen 15—19. Wie ich im Beginn meiner Arbeit erwähnte, sollte mir die Entfernung der Iris in toto zur Beurtheilung des Einflusses des Irisspieles auf den Vorderkammerdruck dienen. Letzteren mussten ja, falls auch jetzt noch Unterschiede im Verhalten der Geschwürsgründe durch unsere Alkaloïde hätten constatirt werden können. den Einfluss des Irismechanismus im Uebrigen zugegeben, neben

demselben noch andere Momente beherrschen. Dies hätte dann wirklich den positiven Beweis für das geliefert, was mich das Verhalten der übrigen Geschwürsgründe bei intacter Iris während und nach der sichtbaren Wirkung der Alkaloïde bereits aussprechen liess. Allein ich wusste nicht, dass beim Kaninchen mit der Iris zugleich auch das ganze Corpus ciliare entfernt wird und dass desshalb diese entiristen Augen für die Wirkung dieser Alkaloïde auf den Vorderkammerdruck gar nicht zu verwerthen sind. Ihnen fehlt ja neben der Iris, deren hintere Fläche man für die Sekretion des humor aqueus doch immerhin schon in Etwas anspricht, auch das Hauptorgan für die Sekretion, das corpus ciliare und beweisen desshalb die negativen Befunde an den Geschwürsgründen dieser Augen nichts für die Webersche Theorie, die ganz exclusiv nur das Spiel der Iris für die Schwankungen des Vorderkammerdrucks verantwortlich machen möchte. Denn gerade das Verhalten des corpus ciliare, je nachdem es unter Eserin- oder Atropin-Wirkung steht, könnte ja am Ende neben dem Irisspiele, und vielleicht in noch grösserem Masse, als dieses, den Vorderkammerdruck beeinflussen. Was die Operation selbst betrifft, so erhielt ich beim Gräfe'schen Linearschnitt starken Glaskörpervorfall. In der Folge machte ich desshalb am Cornealrande nur einen kleinen Einstich und führte durch diesen unter allen Cautelen die Irispincette ein. Sobald das gefasste Stück der Iris zu Tage, übte ich dann mit einer Pincette an dem einen Iriswinkel einen leichten Zug aus. Nun sieht man deutlich, wie die Iris an diesem Winkel abzureissen anfängt und wird dieselbe auf diese Weise, indem die Pincette stets den wieder neu zu Tage getretenen Winkel zum Angriff nimmt, nach und nach in einem Stück herausbefördert. Unter Wasser zeigt sich dann, dass man wirklich die Iris in toto, damit zugleich aber das corpus ciliare, entfernt hat. Während der Operation, die im Uebrigen ganz glatt und ohne Glaskörpervorfall verläuft, füllt sich die vordere Kammer ganz mit Blut, so dass dieselbe direkt nachher und, wie wir sehen werden, in aller Folge keinen Einblick mehr gestattet. Leider machte ich die Einstichsöffnungen am oberen Cornealrande, so dass es mir wohl nicht ganz gelang, durch die jedesmal nach einiger Zeit versuchten milden Druckmanöver alles Blut aus der vordereren Kammer wieder wegzuschwemmen. Während ihrer Heilung zeigen nun unsere Augen alle ein, wenigstens mir, seltsames Verhalten. Obgleich nämlich der Vorderkammerdruck colossal herabgesetzt ist und sich für den

Fingerdruck auf die Cornea dieselbe matschweich anfühlt, besteh auf allen Augen, und zwar ganz ausgesprochen, eine Cornea globosa, oder besser, wie wir sehen werden, ein Kerataconus und fallen diese Glotzaugen, die kaum noch von den Lidern bedeckt werden können, sofort Jedem auf. 14 Tage nach der Entfernung der Iris wurden nun in der bekannten Weise unsere Geschwüre von 4mm Durchmesser angelegt, wobei sich dann der Grund unserer Vergrösserung des Auges als in der Cornea selbst liegend herausstellte. Die Cornea bietet äusserlich ein normales Aussehen dar, ihr äusseres Epithel ist wohl erhalten, nur zeigt sie bei aufmerksamer Betrachtung eine gestrichelte Zeichnung, ähnlich derjenigen bei Keratitis parenchymatosa, nur dass in unseren Fällen die Strichelung nicht grau erscheint. Das Ganze macht den Eindruck, als seien ihre Saftkanälchen stark erweitert, dabei hat sie ihre Sensibilität bewahrt, ja es besteht vielleicht nach den Aeusserungen der Thiere zu schliessen, eher ein gewisser Grad von Hyperästhesie.

Das Gewebe der Cornea selbst ergibt sich als wenigstens 3 mal so dick, als normal, oedematös, sulzig, so dass während der Anlegung der Geschwüre aus allen Gewebsspalten eine seröse Flüssigkeit hervorsickert. Schon nach den ersten 24 Stunden zeigen dann alle Augen in Bezug auf ihre Grösse wieder ihr normales Aussehen, indem die früher so stark verdickte Cornea in allen Fällen wieder zu ihrem normalen Volum zusammengefallen ist. Um was hat es sich hier nun gehandelt? Zuerst war ich der Meinung, dass vielleicht durch den starken Bluterguss in die vordere Kammer der hintere Epithelbelag der Cornea gelitten haben möchte und dass unser Aufquellen der Cornea auf dieselbe Ursache, wie das Leichenphänomen des sog. „gebrochenen Auges“ zurückzuführen sei. Allein unser Geschwürsgrund erweist sich vollkommen trocken und ist auch durch Druck auf das Auge keine Flüssigkeit in Tröpfchenform aus demselben hervorpressen, obwohl eine vordere Kammer besteht, wie mir ein Fall — ich hätte ursprünglich deren 6 — in welchem ich beim Anlegen der Geschwüre beide Gründe zu perforiren das Unglück hatte, zeigte. Hier ergoss sich eine relativ grosse Menge stark blutig tingirter Flüssigkeit, während das Serum, das aus den Gewebsspalten der Cornea hervorsickerte, ein klares Aussehen darbot. Ich glaube deshalb dass es sich in unseren Fällen um ein wirkliches Oedem der Cornea handelt, obwohl diese Bezeichnung, und noch mehr ihre Erklärung in meinem Sinne, immerhin etwas Gewagtes hat. Ich meine näm-

lich, dass direkt nach der Entfernung der Iris und des Ciliarkörpers der Seitendruck in den vorderen Ciliararterien und damit in dem pericornealen Gefässnetze derart steigt, dass eine acute Ueberschwemmung der Cornea mit Ernährungsmaterial Statt hat und zwar dermassen schnell, dass die Compensation durch Erweiterung der abführenden Venen nicht damit Schritt halten kann. Einmal aufgelockert und gequollen genügt dann der einfache Druck auf die Cornea von Seiten der Lider, der sich natürlich vorwiegend an den Venen geltend machen wird, dieses Oedem zu unterhalten. In der That zeigt sich die ganze Cornea, soweit sie von den Lidern bedeckt wird, deutlich wie abgeschnürt — Keratoconus — und andererseits ist ihr Randschlingennetz fast pannös ausgedehnt und lässt sich nach rückwärts direkt in die Skleralbindehaut bis zur Uebergangsfalte verfolgen. Eine einmalige Entlastung der Cornea, eine quasi Drainage, wie sie die Anlegung der Geschwüre mit sich bringt, würde dann für die Cornea, so weit es das Oedem betrifft, wieder dauernd normale Verhältnisse herstellen können. Für einen geübten Mikroskopiker dürften diese Fälle ein brillantes Material zur Erforschung der Saftwege der Hornhaut, die hier sicher in outrirtester Form ausgebildet, abgeben. In Fall 20, in dem mir nur noch ein Auge zur Verfügung stand, habe ich dann später zuerst ein 4mm. grosses Cornealgeschwür angelegt und dann in derselben Sitzung die Iris in toto entfernt. Die Hornhaut vergrösserte sich in diesem Falle nicht, obwohl sie so weich und aufgelockert wurde, dass man ohne Weiteres durch Druck auf die Lider das Geschwür aus der runden in die ovale Form überführen konnte, sondern sie bewahrte ihre normale Dicke, offenbar nur, weil hier mit der gesetzten Stauung zugleich für die nöthige Drainage durch das Geschwür gesorgt war. Dabei zeigten sich die Gefässverhältnisse ganz analog den obigen, ebenso lies sich nach der Heilung der Einstichsöffnung am oberen Cornealrande auch hier aus dem Geschwürsgrund selbst kein Serum hervorpressen, trotzdem man mit der flachen Lanze deutlich fühlen konnte, dass sich unter dem Grund in der vorderen Kammer Flüssigkeit befand. Kommen wir nun wieder zu unseren Geschwüren Fälle 15—19. Dieselben waren also 14 Tage nach Entfernung der Iris angelegt worden und beginnen direkt nach ihrer Anlegung am Morgen die Einträufelungen, um dann Mittags und Abends in der gewohnten Weise wiederholt zu werden. Während dieses ganzen I. Tages ist nun absolut kein Unterschied in den Geschwürsgründen zu

sehen, dieselben verhalten sich auf beiden Augen jedesmal gleich, einerlei ob Eserin, Atropin oder gar Nichts eingeträufelt wurde. Ebensowenig ist am nächsten Morgen ein Unterschied in dem Niveau der Gründe zu constatiren, auch ist die Grösse der Geschwüre beiderseits dieselbe, nur scheinen jetzt schon für das beobachtende Auge wieder die Atropingeschwüre am besten, die Eseringeschwüre hingegen am schlechtesten zu heilen, während die gar nicht behandelten Geschwüre die Mitte halten. Dies bestätigt sich auch in der That am IV. Tage während des Reinigens der Gründe und sind jetzt die Unterschiede schon stark ausgeprägt, weil diese Geschwüre überhaupt sehr schnell heilen. Während in Fall 15 „Rechts Eserin, links Nichts" der Unterschied in der Regeneration sich zu Ungunsten der rechten Seite erweist, ist er in Fall 16 „Rechts Atropin, links Nichts," wenn auch weniger stark, zu Ungunsten der linken Seite. Noch stärker ausgeprägt ist dann der Unterschied in den Fällen 17—19 „Rechts Eserin, links Atropin," es besteht hier absolut kein Zweifel, die Regeneration ist auf der Eserinseite entschieden schlechter, als auf der Atropinseite. Dabei bekommt man beim Reinigen der Gründe stets das Gefühl gleicher Spannungsverhältnisse auf beiden Seiten, das nämliche auch beim Aufdrücken der flachen Lanze auf die gereinigten Gründe, wobei man zugleich deutlich fühlt, dass sich in der vorderen Kammer noch Flüssigkeit befindet und nicht etwa die Linse dem Geschwürsgrunde direkt anliegt. Unsere Geschwüre heilen nun sehr rasch, fast in der Hälfte der Zeit, in der die im Uebrigen gleichen Geschwüre bei intacter Iris zu heilen pflegten. Vielleicht, dass in unseren Fällen neben der Druckherabsetzung auch die bereits besprochene collaterale Fluxion hierzu etwas beiträgt. Der weitere Heilverlauf bestätigt nun ferner das bereits Gefundene, indem die unter Atropin stehenden Geschwüre am schnellsten, die unter Eserin stehenden aber am langsamsten heilen, während die gar nicht behandelten Geschwüre mit ihrer Heilungsdauer in der Mitte stehen. Allein dabei ist, trotzdem alle Geschwüre sehr rasch heilen, das Verhältniss in der Heilungsdauer der einzelnen unter einander das Nämliche, wie wir es bereits früher bei intacter Iris fanden. Ich hoffte, dass an unseren entiristen Augen, die alle trotz „Eserin, Atropin und Nichts" an demselben Thiere für beide Augen ja die gleichen Spannungsverhältnisse der Cornea zeigten, der günstige Einfluss des Atropins viel stärker hervortreten würde. Ist man doch nach Weber immer gewohnt, der kleinen Druckerhöhung durch

Atropin im normalen Auge eine die Ernährungsverhältnisse der Hornhaut beeinträchtigende Wirkung zuzuerkennen, die dann doch, falls das Atropin trotzdem die Regeneration begünstigt, durch andere günstige Faktoren übercompensirt sein müsste. Der druckerhöhenden Fessel entledigt, wie in unseren Fällen, müssten dann aber die letzteren dominiren und so der günstige Einfluss des Atropin viel bedeutender in die Erscheinung treten. Dies ist aber, wie gesagt, nicht der Fall, und auf der anderen Seite ist auch die Regeneration unter Eserin hier keine schlechtere, als wir sie an den Augen mit intacter Iris fanden. Es wäre ja denkbar, dass der der Regeneration feindliche Einfluss des Eserin in letzteren Augen durch die gleichzeitige druckherabsetzende Wirkung etwas gemildert würde und nun in unseren Fällen, in denen dieser mildernde Faktor wegfällt, stärker zur Geltung kommen könnte. So komme ich denn nach Allem zu dem Schlusse, dass die Druckschwankungen der vorderen Kammer, wie sie unter dem Einfluss von Eserin und Atropin beim Kaninchen Statt haben, an sich für die Ernährungsverhältnisse der Cornea von gar keiner Bedeutung sind. Damit ist natürlich nicht gesagt, dass stärkere Druckschwankungen auch bedeutungslos seien. Im Gegentheil zeigen ja schon die Geschwüre unserer entiristen Augen mit ihrer so raschen Heilung, ganz abgesehen von der erfahrungsgemäss günstigen Wirkung des Spaltens des Geschwürsgrundes und der Paracentesen, dass eine starke Druckherabsetzung wohl im günstigen Sinne die Heilung zu bestimmen vermag, wobei freilich die collaterale Fluxion der Gefässe in unseren Fällen auch mit in die Wagschale fällt. Einen weiteren Beweis dafür lieferte dann noch Fall 31, eine Katze. Derselben entfernte ich nämlich auf dieselbe Weise die Iris des rechten Auges in toto — ohne corpus ciliare — und legte dann 14 Tage später auf beiden Augen Geschwüre an, die ich dann ohne Einträufelung beide heilen liess. Es fanden sich im Uebrigen genau dieselben Verhältnisse, wenn auch nicht so ausgesprochen, wie oben; die Cornea zeigte sich trotz starker Herabsetzung des Vorderkammerdrucks vorgewölbt, ödematös und war auch hier wieder 24 Stunden nach der Anlegung des Geschwürs die Cornea zu ihrem normalen Volum zusammengefallen. Das Geschwür des entiristen Auges heilte nun ebenfalls ungleich schneller, als das der anderen Seite.

Nachdem ich nun in möglichst gedrängter Kürze einmal die Wirkung unserer Alkaloïde auf den Vorderkammerdruck, soweit

diese aus dem Verhalten der Geschwürsgründe ersichtlich und andererseits die Regenerationsverhältnisse der Cornea abgehandelt habe, gehe ich sofort zu dem ebenso wichtigen Verhältnisse der Eiterung über. In Bezug hierauf zeigen nun aber leider unsere Augen ein so verschiedenartiges Verhalten, dass ich unmöglich die einzelnen Fälle der Reihe nach durchgehen kann, sondern mich lediglich auf die Wiedergabe der Totaleindrücke, wie sie sich Einem aus der ganzen Serie aufdrängen, beschränken muss. Vor Allem muss ich hervorheben, dass ich von einer wirklich adstringirenden Wirkung des Eserin, einer Beschränkung der Diapedesis, Nichts gesehen habe. Wohl finden sich 2 Fälle, in denen es in den 2 ersten Tagen heisst: „Eiterung rechts — Eserin — geringer, als links — Nichts —“ dessgleichen aber auch Fälle: „Eiterung rechts — Atropin — geringer, als links — Nichts —“. Dem gegenüber stehen dann wieder zahlreiche Fälle: „Eiterung beiderseits — rechts Eserin, links Atropin — gleich Null“ und endlich die Mehrzahl der Fälle mit „Eiterung rechts — Eserin — entschieden stärker, als links — Atropin —“. Im Grossen und Ganzen muss ich den Satz aussprechen, dass Eserin die Eiterung nicht beschränkt, obwohl je nach den Fällen auch unter Eserin eine Heilung ohne Eiterung möglich ist, dass aber, wenn es in einem Falle überhaupt eitert, die Eiterung auf der Eserinseite meist am stärksten ist. Dabei ist die schlechtere Regeneration unter Eserin gar nicht nothwendig an eine stärkere Eiterung dieser Seite geknüpft, sondern sie ist in allen Fällen am schlechtesten, auch wenn die Eiterung beiderseits gleich Null ist, sowie auch in den erwähnten, in denen einige Zeit lang die Eiterung auf der Eserinseite etwas geringer war. Andererseits findet sich gerade in den Fällen 26—30, in denen die ganze eigentliche Hornhautsubstanz bis an die Skleralgrenze entfernt wurde, obwohl alle diese Augen mehr - weniger stark eitern, doch die stärkste Eiterung auf der Eserinseite, die schwächste hingegen unter Atropin, trotzdem wir ja am IV. Tage die Regeneration entschieden zu Gunsten des Eserin fanden. Also die schlechtere Regeneration unter Eserin, wie sie unsere Geschwüre durchweg ergaben, hängt nicht etwa von einer hinzugetretenen folliculären Conjunctivitis ab, sondern besteht von Anfang an und schon nach dem I. Tage in deutlicher Weise, gleichviel ob die Eiterung stärker oder schwächer oder ob eine solche überhaupt vorhanden. Dies Wenige über die Eiterung, deren kurze Abfertigung indess nicht auf Mangel an Beobachtung, sondern,

wie bereits erwähnt, auf dem so verschiedenen Verhalten derselben in den einzelnen Fällen beruht, das keine Beschreibung des Einzelfalles, sondern nur eine Betrachtung in toto zulässt.

Mit wenig Glück, oder besser Selbstvertrauen, darf ich nun aber weiter von dem Verhalten der Gefässe und der Narben, soweit die Durchsichtigkeit und Grösse der letzteren in Betracht kommt, reden. Denn hier beginnen nun wirklich die Lücken, deren ich mir, wie ich ja bereits Anfangs erwähnte, auf das Lebhafteste selbst bewusst bin und um derentwillen ich nochmals als Anfänger im Voraus die strenge Kritik um Nachsicht bitte. So möchte ich das Verhalten der Narben, insoweit ich dies nicht schon bei den betreffenden Fällen besprochen, am liebsten gar nicht mehr berühren, denn leider habe ich, da das rein Mechanische der Arbeit an sich schon eine fortwährende Thätigkeit beanspruchte, demselben gar zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Auf welcher Seite die eigentliche Narbe grösser in den Fällen, in denen die Heilung, abgesehen von ihrer Dauer, im Ganzen gleich gut verlief, ob auf der Eserin- oder Atropinseite, auf welcher Seite weiter die getrübte Zone um die Narbe herum am grössten, ich vermag dies Alles nicht anzugeben, da ich die Vergleichung nicht consequent durchgeführt habe und vereinzelte Beobachtungen am Besten unerwähnt bleiben. Nur das möchte ich erwähnen, dass die Unterschiede nicht gross sein können, sonst wären sie mir von selbst bei der jedesmaligen Schlussuntersuchung der Narben auf ihre Hervorbuchtung mehr in die Augen gefallen.

Während ich mir nun in Bezug auf die genauere Beobachtung der Narben eine wirkliche Unterlassungssünde habe zu Schulden kommen lassen, ist dies betreffs der Gefässverhältnisse nicht der Fall. Ich habe diesselben stets mit voller Aufmerksamkeit verfolgt, allein das Verhältniss derselben ist für den Anfänger, dem die verschiedenen Gefässbahnen und ihre verschiedene Injection je nach dem Sitze der Krankheit wohl am menschlichen Auge geläufig, hier so verwirrend, dass ich trotz allen guten Willens, soweit es sich um die Zergliederung des Gefässbildes handelt, keine exacten Angaben machen könnte. Während mir am menschlichen Auge die Dinge schon eher geläufig und bei genauerer Betrachtung wegen des längeren Vertrautseins mit seinen Gefässverhältnissen neugebildete Gefässreischen wohl weniger entgehen dürften, war es mir unmöglich, mich beim Kaninchen aus diesem Chaos herauszuwinden. So unterlasse ich es deshalb, mich über die ein-

zelnen Gefässbahnen und das Verhältniss derselben zu einander in Bezug auf die Injection überhaupt auszusprechen. Dafür dürfte aber das Gesammtbild, wie man es täglich immer und immer wieder bei Betrachtung der Augen in toto erhält, wenn ich dabei seine einzelnen Componenten vernachlässigen darf, einigen Anspruch auf Genauigkeit machen. Da ist nun vor Allem die Gefässinjection auf der Atropinseite stärker, als auf der gar nicht behandelten Seite, während sie auf der Eserinseite am stärksten erscheint. Von einer Contraction der Gefässe nach Eserin habe ich mich niemals überzeugen können, sie kann, wenn überhaupt, nur ganz im Anfang nach der ersten Einträufelung Statt haben und zwar so lange ausser den normaliter sichtbaren Gefässen überhaupt noch keine solchen zu sehen sind. Doch, wie gesagt, auch an ihnen habe ich zu dieser Zeit von einer Verengerung Nichts sehen können, so oft ich auch die Augen daraufhin untersuchte. Sobald aber durch den Reiz der Geschwüre die Injection überhaupt erst einmal eine stärkere geworden, so dass nun auch noch andere Gefässe, als die normaliter sichtbaren, zum Vorschein kommen, ist die Injection auf der Eserinseite stets am Bedeutendsten. Das unter Eserin stehende Auge macht im Grossen und Ganzen den Eindruck eines stark gereizten, es gleicht ungefähr in Bezug auf Injection dem menschlichen Auge im floriden Sadium einer Conjunctivitis, während das unter Atropin stehende Auge mehr das Aussehen des normalen menschlichen Auges darbietet, insofern ja an letzterem bei Weitem mehr Gefässe sichtbar sind, als am normalen Kaninchenauge. Das gar nicht behandelte Auge zeigt dann von allen die geringste Injection und wiederholen sich dieselben Bilder, nur verschieden ausgeprägt, an allen Augen gleichviel wie gross die Geschwüre oder ob die Iris entfernt war oder nicht. Das ganze Verhältniss steigert sich dann noch während der längeren Behandlung, so dass am Schlusse derselben die stark erweiterten geschlängelten Gefässe der Eserinseite bedeutend gegen die weniger erweiterten der Atropinseite abstechen, während der Unterschied am auffallendsten gegenüber den gar nicht behandelten Augen zur Geltung kommt. Neben dem Unterschiede in der Injection der einzelnen Gefässe sind dann auf der Eserinseite noch zahlreiche Gefässe deutlich in die Augen fallend, die auf der Atropinseite kaum angedeutet, an den gar nicht behandelten Augen hingegen überhaupt nicht zu sehen sind.

Dasselbe Verhältniss besteht nun auch für die eigentliche Gefässneubildung. Waren die Geschwüre gross genug oder wurden sie hinlänglich lange durch wiederholtes Reinigen der Gründe gereizt, so dass sich auf der Cornea überhaupt sichtbare Gefässe nach dem Geschwüre hin entwickeln, dann ist diese Gefässneubildung auf der Eserinseite immer am stärksten, an den gar nicht behandelten Augen dagegen am schlechtesten, während die Atropinseite ein mittleres Verhalten zeigt. Dann kommt nun weiter auch für diese Fälle noch der Unterschied in der Injection hinzu, so dass dadurch die Bilder noch an Deutlichkeit gewinnen. Am Auffallendsten waren dieselben an den entiristen Augen, an denen auf der Eserinseite ein mächtiger Gefässwall ringsum bis an die Geschwürsränder vorgeschoben war, weniger ausgeprägt auf der Atropinseite und am schlechtesten an den gar nicht behandelten Augen.

Fasse ich nun zum Schlusse noch einmal kurz die Ergebnisse meiner kleinen Arbeit zusammen. Vor Allem muss ich die Weber'sche Theorie insofern bestätigen, als Eserin in 2% Lösung 2 × tägl. oder in 1% Lösung 3 × tägl. eingeträufelt beim Kaninchen den Vorderkammerdruck dauernd herabsetzt, während bei der gleichen Behandlung mit der gleich starken Atropinlösung derselbe dauernd erhöht wird. Dabei scheint mir die druckherabsetzende Wirkung des Eserin stärker zu sein, als die druckerhöhende des Atropin, obschon ich ein Negativwerden des Drucks nach Eserin, ein muldenförmiges Einsinken des Geschwürsgrundes, niemals beobachtet habe und nur in einem Falle derselbe wirklich auf Null gesunken schien. In den anderen Fällen blieb er immerhin mehr - weniger positiv, obwohl die Hervorbuchtung der Gründe in der Mehrzahl der Fälle so minim ist, dass ich dieselben ja bereits früher gegenüber der anderen Seite ohne grossen Fehler als abgeflacht beschreiben durfte.

Ob das Spiel der Iris überhaupt für diese Wirkung der Alkaloïde in Etwas verantwortlich zu machen ist, wage ich nicht zu entscheiden, da ich gerade die entiristen Augen, wie bereits erörtert, in dieser Hinsicht nicht habe verwerthen können. Jedenfalls wirken, wenn das Irisspiel an sich überhaupt auf den Vorderkammerdruck von Einfluss ist, noch andere Faktoren mit. Wohl bemerkt man zur Zeit der Irisreaction bereits an den Geschwürsgründen eine Beeinflussung des Druckes, allein die Druckwirkung überdauert nicht nur das Irisspiel, sondern sie steigert sich noch

und tritt erst am stärksten in die Erscheinung, nachdem die Augen bereits eine Zeit lang unter dem Einflusse der Alkaloïde gestanden haben. So ist sie am stärksten nach den ersten 24 Stunden, auch wenn zu dieser Zeit an den Pupillen kein Unterschied mehr wahrzunehmen ist. Träufelt man jetzt wieder ein, so verstärkt sich mit dem Eintreten des Irisspieles die Wirkung noch etwas. Allein es wäre ja denkbar, dass das Irisspiel an sich damit gar Nichts zu thun hat, sondern dass es sich jetzt wieder lediglich um ein erneutes stärkeres Hervortreten der anderen Faktoren handelt und das Irisspiel überhaupt nur einfach als Zeichen der von Neuem stattgehabten Resorption unserer Alkaloïde aufzufassen wäre. Andere Faktoren müssen aber hier, selbst den Einfluss des Irisspieles an sich zugegeben, noch mitspielen, sonst könnte ja die Druckwirkung die Myosis und Mydriasis nicht überdauern oder sich trotz fehlender Irisreaction gar noch steigern. Vielleicht, dass hier das corpus ciliare eine Rolle spielt, wenigstens kann ich den Choroidealgefässen des Kaninchens eine solche nicht zuerkennen, da an den entiristen Augen mit fehlendem Corpus ciliare jeder Einfluss der Alkaloïde nach dieser Richtung wegfällt, trotzdem er gerade hier an der matschweichen Cornea am schönsten zum Ausdruck kommen müsste. Was nun weiter die Beziehung unserer Druckschwankungen zu den Ernährungsverhältnissen der Cornea betrifft, so habe ich bereits erörtert, wie ich zum Schlusse gelangte, dass dieselben als solche ganz ohne Einfluss für die Cornea des Kaninchens sind. Das beste erhältliche Eserin, in 2% Lösung 2 × tägl. oder in 1% Lösung 3 × tägl. eingeträufelt, ist bei der Behandlung der Cornealgeschwüre der Regeneration direkt hinderlich und wird dieser schädliche Einfluss durch die gleichzeitig druckherabsetzende Wirkung dieses Mittels in keiner Weise gemildert. Auf der anderen Seite erweist sich das Atropin bei gleicher Concentration und Behandlung für die correspondirenden Fälle als vortreffliches Regenerationsmittel der Cornea, ohne dass dabei diese Wirkung durch die Eigenschaft, gleichzeitig den Druck in der vorderen Kammer zu erhöhen, beeinträchtigt wird. Es ist also beim Kaninchen nicht etwa eine Uebercompensation der schädlichen Druckwirkung des Atropin durch seine sonstigen guten Eigenschaften, die es trotzdem zum Regenerationsmittel stempelt, ebensowenig wie etwa ein günstiger Einfluss der druckherabsetzenden Wirkung des Eserin durch seine sonstigen, der Regeneration feindlichen, Eigenschaften in schlechtem Sinne übercompensirt wird, sondern die Druckwir-

kungen kommen dabei überhaupt gar nicht in Betracht. Worauf nun aber die verschiedenen Eigenschaften unserer Alkaloïde in Bezug auf die Regeneration beruhen, ist schwer zu sagen. Dass das Eserin nicht deshalb schädlich wirkt, weil es etwa eine folliculäre Conjunctivitis mit starker Sekretion hervorruft, habe ich bereits erwähnt. Ich habe hinreichend Fälle gesehen, in denen im ganzen Verlaufe beiderseits keine Eiterung bestand, trotzdem aber war der Befund zu Ungunsten des Eserin stets derselbe. Ueberdies pflegen auch die Augen, auf welchen später eine Eiterung besteht, in den ersten Tagen davon frei zu sein, gleichwohl ist immer die Regeneration schon nach den ersten 24 Stunden auf der Eserinseite am schlechtesten. Weiter beruht aber die schädigende Wirkung des Eserin auch nicht auf einer durch dasselbe etwa hervorgerufenen Iritis. Eine solche besteht, wenigstens so lange man durch das tägliche Reinkratzen der Geschwürsgründe die Iris in toto noch schön übersehen kann, sicher nicht. Meiner Meinung nach beruht die Wirkung unserer Alkaloïde — falls nicht eine solche auf die die Regeneration bedingenden Zellen direkt, etwa nach Art derjenigen des Chinins auf das Protoplasma, welches bekanntlich unabhängig vom arteriellen Druck die Auswanderung der farblosen Blutkörperchen beschränkt, Statt hat — auf dem verschiedenen Einfluss, den sie auf die Gefässe ausüben, doch möchte ich den vorhandenen Theorien nicht noch eine neue, gewiss unhaltbare, hinzufügen. Bewegen sich doch gerade die Ansichten über die Wirkung des Eserin und Atropin auf die Gefässe überhaupt noch allzustark in Controversen und sind selbst die Innervationsverhältnisse der Gefässe an sich zur Zeit noch so wenig aufgeklärt, dass man mit der wachsenden Anerkennung der cellularen Doktrin wohl der trophischen Nerven, dafür aber ebensowenig, als früher, der unbestimmbaren „gewissen trophischen Einflüsse“ entbehren kann. Während man sonst stets einen gewissen Affluxus von Seiten der Gefässe für die Regenerationsverhältnisse der Cornea als günstig erkannte und denselben bei torpiden Geschwüren event. durch feuchte Wärme anzubahnen suchte, spricht man jetzt von dem günstigen Einflusse der adstringirenden Wirkung des Eserin bei Cornealleiden oder dem durch Eserin in's Leben gerufenen günstigen Pumpmechanismus der kleinen Arterien. Wie stimmt dieser günstige Einfluss des Pumpmechanismus der kleinen Arterien — abgesehen von aller Empirie — mit den Versuchen von Sinitzin, wonach die der Trigeminusdurchschneidung folgende Ophthalmie durch

das Ausreissen des obersten Halsganglion des Sympathicus so günstig beeinflusst wird, dass dieselbe, wenn sie noch nicht zu weit entwickelt ist, vollständig verschwindet. Riss er das Ganglion vor der Trigeminusdurchscheidung aus, dann blieb die Ophthalmie überhaupt aus, das Auge war also durch die durch die Ausreissung des obersten Halsganglions, die ja ganz wie die Durchschneidung des Halstheils des Sympathicus wirkt, gesetzte Hyperämie widerstandsfähiger gegen äussere Reize geworden. Feine in die Cornea eingesenkte Glasfäden riefen auf der gesunden Seite in der That leichter Entzündung hervor, als auf der anderen, in welcher, bei Intactheit des Trigeminus, das oberste Halsganglion ausgerissen worden war. Wenn gar nichts Anderes, so zeigen uns diese Versuche doch wenigstens so viel, dass es verfrüht ist, mit den Gefässen resp. dem Einflusse ihres Verhaltens auf die Ernährungsverhältnisse als etwas ganz Bekanntem zu rechnen und sind sie ein neuer Beweis dafür, dass die Entzündung etwas von der Hyperämie total verschiedenes ist. Wir coupiren ja hier im Gegentheil eine Entzündung durch das Hervorrufen einer Hyperämie, indem eine Steigerung des Drucks, wenn solche zugleich eine Steigerung der Stromgeschwindigkeit — wie dies in Theilen, deren Vasomotoren durchschnitten, der Fall — bedingt, in entzündeten Gefässen der Auswanderung von Blutkörperchen hinderlich ist. — Dass das Eserin in den Dosen, in denen ich es anwandte, beim Kaninchen nun überhaupt keine adstringirende Wirkung besitzt, ebensowenig die Diapedesis verhindert, erwähnte ich bereits, im Gegentheil eitert es auf der Eserinseite, wenn sonst der Fall dazu angethan ist, d. h. wenn es überhaupt eitert, immer zuerst und am stärksten. Worauf nun der günstige Einfluss des Atropin gegenüber dem Eserin beruht, vermag ich nicht anzugeben und ist mit dem blosen Hinweis auf die Gefässe Nichts gedient. Freilich würden die Experimente von Thoma & Zeller, wonach Atropin die Zellenbewegung direkt lähmt und die Arterien erweitert, uns eine einfache Erklärung geben. Wir hätten ja damit Beschränkung der Eiterbildung durch Beschleunigung des Blutstroms und Wegführung der farblosen Blutkörperchen. Mir hat es stets den Eindruck gemacht, als geschähe, was die Zufuhr von Ernährungsmaterial betrifft, unter der Eserinbehandlung des Guten etwas zuviel, während gerade Atropin den gar nicht behandelten Augen gegenüber in Bezug auf Gefässinjection und -neubildung die richtige Mitte hält. Ich weiss wohl, dass ich mich in dem „zuviel“

eines vagen Ausdruckes bediene, allein es ist ja eben auch nur von Eindrücken die Rede. Sowohl auf der Eserin- wie der Atropinseite ist die Gefässinjection und -neubildung stärker, als an den gar nicht behandelten Augen, allein unter Eserin ist dies in einem solchen Masse der Fall, dass man eben den Eindruck des „zuviel" erhält. Damit würde nun auch die auffallende Thatsache übereinstimmen, dass in den Fällen 26—30 im Anfang sich die Regeneration auf der Eserinseite am Besten, auf der Atropinseite hingegen nur mittelgut erwies, während sich später dann das Verhältniss wieder in gewohnter Weise zu Ungunsten des Eserin umkehrte. Hier wurde ja mit der ganzen eigentlichen Cornealsubstanz bis an die Skleralgrenze zugleich auch das ganze Randschlingennetz der Cornea mit entfernt und musste daher diejenige Behandlung die beste sein, die am schnellsten die Neubildung von Gefässschlingen und die stärkste Injection der vorhandenen zur Folge hatte. Daher die beste Regeneration unter Eserin und nur eine mittelgute unter Atropin. Später, nachdem bereits allerseits vom Rande hinreichend Gefässe neugebildet, konnte dann wieder das leidige „zu viel" des Eserin seine schädliche Wirkung entfalten.

Danach würde also Eserin bei **Rand**geschwüren behufs rascher Vascularisation des Geschwürsgrundes am Platze sein, während es nach erreichter Vascularisation wieder auszusetzen sei, wie es denn bei bereits vorhandener überhaupt nicht anzuwenden wäre. So weit unser Experiment. Die Ergebnisse desselben ohne Weiteres direkt auch auf den Menschen zu übertragen, dürfte wohl Etwas zu gewagt sein. Es müssten dazu vor Allem schwächere Lösungen und dieselben weniger oft angewandt werden, da es ja ganz gut denkbar wäre, dass das Eserin dann eine direkt entgegengesetzte Wirkung entfalten würde. Denn unsere ganze Behandlung war immerhin eine etwas forcirte, allein ich musste dieselbe in dieser Weise fortführen, weil es mir ja um eine stetige möglichst hochgradige Myosis zu thun war. Auf diese müsste man natürlich bei der Behandlung mit schwächeren Lösungen, in weiteren Zwischenräumen angewandt, verzichten, doch gewiss nicht zum Nachtheil. Sahen wir doch, dass beim Kaninchen für die Regeneration der Cornea die Druckschwankungen, wie sie unsere Alkaloïde bedingen, ganz ohne Belang sind und könnte man desshalb bei der Cornealbehandlung der Kaninchen das Eserin vielleicht mit Vortheil in einer derartigen Verdünnung versuchen, dass

nur die äusseren Augengefässe, kaum oder gar nicht aber der Vorderkammerdruck davon beeinflusst würde. Zu versuchen wäre dies und es wäre ja möglich, dass das Eserin bei dieser Anwendung auch beim Kaninchen sich der Regeneration der Cornea günstig erweisen würde, trotzdem bliebe aber die Thatsache bestehen, dass dasselbe in der nämlichen Concentration, und zwar ohne Hervorrufung einer Eiterung, bereits die Regeneration behindert, in welcher Atropin noch ein wirkliches Regenerationsmittel ist.

Dass schliesslich der günstige Einfluss des Eserins auf die Cornealprocesse des Menschen auch noch lange nicht über allen Zweifel erhaben ist, beweist uns neuerdings Schmidt-Rimpler, der dem Eserin, gegenüber dem Atropin, keinen specifischen Nutzen zuerkennen kann. So erzielte er bei Ulcus serpens keine günstigen Resultate damit, einmal stellte sich sogar bei centraler Perforation, nachdem Atropin ausgesetzt und Eserin angewandt worden, ein unangenehmer Irisprolaps ein. Mir scheint es also auch beim Menschen fraglich, ob die contrahirte Iris wirklich den ganzen Glaskörperdruck zu tragen vermag; dass ihr dies beim Kaninchen trotz hochgradiger Myosis nicht möglich ist, habe ich ja früher bei der Staphylombildung des Oefteren beschrieben. Auch bei Prolaps oder beginnendem Staphylom gelang es Schmidt-Rimpler, abgesehen von dem event. mechanischen Momenten, nicht, Heilerfolge zu Gunsten des Eserin zu gewinnen. Sein Rath geht deshalb dahin, bei drohender Perforation Atropin oder Eserin, je nach dem mechanischen Effect, den man auf die Irislage ausüben will, anzuwenden, also Atropin, wenn das Ulcus sich central, Eserin hingegen, wenn sich dasselbe peripher befindet. Ein unter Eserin überraschend gut verlaufender Fall von doppelseitigen circulären Randgeschwüren, die allmählig einen grossen Theil der Cornealperipherie umzogen hatten, wird dann weiter erwähnt, allein inwieweit dieser Verlauf der Anwendung des Eserin zuzuschreiben, muss mir immerhin fraglich erscheinen, da neben demselben tägliche Paracentesen zu Hülfe genommen wurden. Ueberhaupt ist für den objectiven Beobachter die Beurtheilung dieser Frage leider so sehr erschwert, da in den meisten für das Eserin günstigen Fällen zugleich mit ihm das ganze opthalmologische Armamentarium im Felde erscheint. So ist es in der That schwer, zu entscheiden, welchen Nutzen dem Eserin zukommt oder inwieweit dieser auf das Conto der übrigen Hülfsmittel zu setzen ist,

wenn man gerade in denjenigen Fällen von Mohr und selbst von Ad. Weber, die wirklich etwas beweisen dürften, neben dem Eserin je nach dem speziellen Falle in ausgedehntester Weise von „der feuchten Wärme, Eis, Paracentese, Spaltung des Geschwürsgrundes, Iridectomie, Schlussverband, Cauterisation der Conjunctiva Aqua Chlori, Spaltung des unteren Thränenröhrchens, Sondenbehandlung, tägliche Einspritzung von 2% Cu. lösung in den Thränensack, Spaltung der äusseren Commissur etc.“ Gebrauch gemacht sieht. Ad. Weber legt freilich auf den unterstützenden Einfluss dieser Mittel wenig Werth und soll derselbe neben der mächtigen Wirksamkeit des Eserin fast verschwindend sein. Trotzdem gibt es gewiss bewährte Praktiker, die weit eher Atropin und Eserin, beide zusammen, als eins dieser „minderen“ Hülfsmittel bei der Behandlung der Cornealleiden entbehren möchten. Ausserdem ist nur ein einziger Fall beschrieben, in dem Constitution des Patienten, Heiltendenz an sich etc. ausser Frage kommt, indem es sich in demselben um ein wirkliches Vergleichen beider Augen desselben Individuums handelt. Es ist dies ein Fall mit Diphtheritis beider Augen von Mohr, auf den ich nicht näher eingehen möchte, da ja ein Fall allein Nichts beweist, zumal wenn ausserdem, wie im gegebenen, die Krankheit ohnehin unserer therapeutischen Behandlung spottet. Erwähnenswerth ist nur, dass sich hier — links Eserin, rechts Atropin — merkwürdiger Weise auch auf dem rechten Auge über den Limbus corneæ hinweg Randschlingen bildeten und dies trotz Atropin, welchen Erfolg Mohr freilich nur den beiderseits gemachten stubenwarmen Ueberschlägen von 1% Argent. nitr. lösung zuschreibt!! Bekanntlich sucht Ad. Weber die Erklärung des günstigen Einflusses des Eserin auf die Cornealprocesse vor Allem in der durch dasselbe herbeigeführten Herabsetzung des Vorderkammerdrucks und erst in zweiter Linie kommt dann der Pumpmechanismus der kleinen Gefässe für ihn in Betracht. Die Herabsetzung des Vorderkammerdrucks erklärt er weiter einzig und allein aus der Contraction der Iris, er muss also für die rationelle Behandlung der Cornealprocesse zur Herbeiführung einer dauernden Druckherabsetzung fortwährend eine möglichst maximale Myosis unterhalten. Hierzu müssen aber wenigstens 2 mal täglich Einträufelungen stattfinden und zwar von der, wie Mohr sagt, üblichen 2% Lösung. Genau dieselbe Concentration, gleich oft angewandt, erwies sich nun aber beim Kaninchen vom ersten Tage an der Regeneration schon äusserst hinderlich. Sollte der suppo-

nirte günstige Einfluss beim Menschen, bei dem doch nur selten von einem wirklichen Vergleichen derselben Processe auf beiden Augen, je nachdem unter Eserin oder Atropin, die Rede sein kann, nicht am Ende auf einer Täuschung beruhen? Zwar ist bis heute — **1. November 1878** — ausser Schmidt-Rimpler keine Stimme direkt zu Ungunsten des Eserin laut geworden, ausser jenen, die nur mit dem Eintreten einer folliculären Conjunctivitis nach Eserin dasselbe erst von Nachtheil sahen. Allein auffallen muss es, dass Ad. Weber selbst vor dem Eserin dringend warnt bei oberflächlichen Geschwüren, deren Verlauf wahrscheinlich weniger von den Spannungsverhältnissen der Hornhaut abhänge, besonders bei solchen mit ausgesprochenem Reizzustand oder bei stark vascularisirten überhaupt. Auch bei jenen Zuständen, die Ad. Weber necrotische Cornealabcesse mit Ausgang in Geschwürsbildung nennt, soll nach ihm Atropin und Druckverband dem Eserin vorzuziehen sein. Es ist wirklich nicht einzusehen, warum der Einfluss der Druckherabsetzung und des Pumpmechanismus der kleinen Arterien gerade bei diesen oberflächlichen Geschwüren, bei denen schliesslich keine Behandlung doch auch schon eine, wenn nicht die beste, Behandlung ist, ein ungünstiger sein soll. Weiter spricht gerade die Warnung in Fällen von stark vascularisirten Geschwüren direkt für mein, weiter allerdings undefinirbares „zuviel," dessen ich mich bei der Beschreibung der Wirkung des Eserin auf die Gefässe bediente. Mohr sagt, dass durch die Wirkung des Eserin auf die kleinen Gefässe, durch deren starke Pulsation die Saftströmung eine beschleunigte, die erkrankten Gewebe so weniger der Necrobiose anheimfallen. Fügen wir dem dann noch die supponirte regere Saftströmung in der Cornea in Folge des herabgesetzten Vorderkammerdrucks hinzu, so ist wahrlich nicht abzusehen, warum gerade bei den nekrotischen Cornealabscessen mit Ausgang in Geschwürsbildung das Eserin schaden soll. Nach Allem, was ich während des Experimentes gesehen habe, muss ich wirklich der Vermuthung Raum geben, dass die Warnung Ad. Weber's vor dem Eserin bei den oberflächlichen Geschwüren etc. einfach darauf beruht, dass man eben nur bei ihnen, gerade wegen ihrer Oberflächlichkeit und ihres bekannten der Regel nach günstigen Verlaufes, den direkt schädlichen Einfluss des Eserin ohne Weiteres constatiren kann. Letzterer dürfte bei diesen Geschwüren auch noch deshalb um so mehr in die Augen fallen, weil man die Behandlung derselben doch nicht gut durch andere „mindere" Hülfsmittel, wie Paracentesen

etc., wenn anders nicht das Mittel schlimmer sein soll, als das Uebel, unterstützen kann.

Doch selbst, wenn wir zugeben, dass Eserin beim Menschen im Allgemeinen ein Regenerationsmittel für die Cornea sei, ja dass es sogar in dieser Hinsicht dem Atropin entschieden vorzuziehen wäre, so folgt doch daraus noch lange nicht, dass von nun an auf einmal Atropin direkt schädlich wirken muss. Lange bevor man etwas über die Druckwirkung des Atropin wusste, war man über den günstigen Einfluss desselben auf Cornealprocesse einig und wenn dieser auch von Einzelnen nur der sedativen Wirkung der Belladonna zugeschrieben wurde, so änderte das doch an der Sache selbst Nichts. Ja man war so überzeugt von den Vortheilen des Atropin, dass es ein theoretisches Bedürfniss war, noch eine Erklärung derselben zu schaffen, die man dann auch, da man mit der Wirkung auf die Gefässe Nichts anzufangen wusste, in der Herabsetzung des Vorderkammerdrucks fand. Nun, da es sich herausstellt, dass Atropin in Wirklichkeit denselben erhöht, muss es auf einmal schädlich wirken. Es ist wirklich nicht einzusehen, warum man gerade diesem Mittel gegenüber so radical ist, während doch sonst im Allgemeinen in der Therapie die conservative Richtung, vielleicht sogar mehr, als gut, vorherrscht. Wer würde beispielsweise das Tannin aus dem Arzneischatz streichen, weil es als gefässerweiterndes Mittel seinen Platz unter den Adstringentien verloren hat? Man lässt der Empirie ihr Recht und sucht daneben nach neuen Theorien zur Erklärung seiner Heilwirkung. Wer würde weiter, wenn in vielleicht nicht allzuferner Zeit die Wirkung der meisten in der Ophthalmologie angewandten Topica entgegen der heutigen Anschauung neben einer mechanischen lediglich als antiseptische erkannt werden wird — so die des Calomel durch das in Folge des Chlornatriumgehaltes der Thränen sich bildende Sublimat — nun die Wirkung als solche in Frage stellen wollen?

Ich glaube deshalb, dass es rationeller gewesen wäre, den Schluss zu ziehen, dass die durch Atropin bewirkte Druckerhöhung, wenn überhaupt von Einfluss, durch andere günstige Faktoren übercompensirt sein müsste. Sollten denn unsere bewährten Praktiker, denen sich doch gewiss zahlreiche gar nicht behandelte Fälle zum Vergleich mit den unter Atropin verlaufenen dargeboten haben, sich während der vielen Jahre einfach getäuscht haben? Oder sollten auch sie gar, wie es der äusseren Verhältnisse wegen der angestrengte Landarzt leider noch auch in den nicht passenden

Fällen nur zu oft zu thun gezwungen ist, schablonenhaft bei Cornealprocessen einfach mit Atropin und Leberthran ihr therapeutisches Gewissen beruhigt haben, lediglich ut aliquit fiat? Gewiss nicht, mag daher Eserin immerhin bei Cornealleiden des Menschen das Atropin verdrängen können, so wird es doch immer nur eine Unterlassungssünde sein, im gegebenen Falle statt nach dem Eserin doch noch nach dem Atropin zu greifen, aber gewiss kein Kunstfehler. Mir persönlich scheint der Gedanke gar nicht so ungeheuerlich, dass auch beim Menschen die Druckschwankungen, wie sie unsere Alkaloïde setzen, nicht etwa nur durch andere Faktoren übercompensirt sind, sondern dass sie auch hier absolut ohne Einfluss für die Ernährungsverhältnisse der Cornea sind und dass damit die heutige Eserinaera, soweit sie Cornealleiden betrifft und es sich dabei nicht um einfach mechanische Zwecke — Verhütung einer Synechie etc. — handelt, wie so manche andere vor und gewiss auch nicht weniger nach ihr, von nicht zu langer Dauer sein wird. Sieht man doch beim Glaucom, wobei es sich gewiss um ganz andere Druckdifferenzen handelt, nur erst relativ spät Ernährungsstörungen der Cornea eintreten und ist mir gerade der alte Ruf des Atropin Bürge dafür, dass die Verhältnisse beim Menschen, wenn überhaupt, nicht allzu verschieden von denen des Kaninchens sind.

Soll ich nun die Ergebnisse meiner bescheidenen Arbeit in einem kurzen Satze zusammenfassen, so dürfte derselbe ungefähr lauten:

Obwohl Atropin den Vorderkammerdruck erhöht, ist es ein direktes Regenerationsmittel bei Cornealleiden, während Eserin, trotzdem es den Vorderkammerdruck herabsetzt, der Regeneration direkt hinderlich ist. Eserin darf nur bei **Rand**geschwüren zum Zwecke rascherer Vacularisation angewandt werden, ist aber, wenn solche erreicht, sofort wieder auszusetzen, wie es denn bei Geschwüren mit guter Vacularisation überhaupt contraindicirt ist.

Zum Schlusse sage ich Herrn Professor Pflüger in Bern meinen Dank für die Freundlichkeit, mit der er mir seine Bücher, Instrumente und Räumlichkeiten zur Verfügung stellte.